取扱説明書

推定末端圧力一定給水ユニット
VFC-MKHS 型

⚠ 警 告

この説明書を読んで理解するまでは、給水ユニットの操作および保守・点検を行わないで下さい。
この説明書は、給水ユニットの操作または保守・点検を行う場合、いつでも調べられるように
大切に保管して下さい。

設備工事を行う皆様へ

この説明書は、給水ユニットの操作または保守・点検を行うお客様に必ずお渡し下さい。

テラル株式会社

保証の限定

1．保証期間中、正常なご使用にもかかわらず、テラル株式会社が納入した機械の設計、または工作の不備が原因で故障、破損が発生した場合に限り、その部分について無償で修理または交換をします。

2．前項による保証範囲は、不具合部分の機械的保証までとし、その故障に起因する種々の出費およびその他の損害の補償はいたしません。

3．以下の故障、破損の修理は有償とさせていただきます。
（1）故障、破損が当社の納入していない機器が原因で発生した場合
（2）保証期間経過後の故障、破損
（3）火災、天災、地震等の災害および不可抗力による故障、破損
（4）当社に承諾なしで実施された修理、改造による故障、破損
（5）指定品以外の部品をご使用された場合の故障、破損

4．給水ユニットの誤用や乱用が原因で発生した損害についての責任は全くないものとします。また、このことによる技術員の派遣費用は、有償とさせていただきます。

5．不具合の原因が不明確な場合は、協議の上処置を決定することとします。

本書の目的

本書の目的は、給水ユニットについて、正しい操作および保守・点検方法を知って頂くために詳しい情報を提供することです。
また、本書は、給水ユニットの操作経験者または操作経験者から指導を受けた人を対象として制作しており、以下の情報を記載しております。また、配線工事は、電気工事士等の資格を有する人に限定して実施してください。

目次

1．安全について

1．1　警告用語の種類と意味

取扱説明書では、危険度の高さ（または事故の大きさ）にしたがって、次の 4 段階に分類しています。
以下の警告用語が持つ意味を理解し、本書の内容（指示）に従ってください。

警告用語	意味
危険	切迫した危険な状態を示し、手順や指示に従わないと、死亡もしくは、重傷を負う場合に使用されます。
警告	潜在する危険な状態を示し、手順や指示に従わないと、死亡もしくは、重傷を負うかもしれない場合に使用されます。
注意	潜在する危険な状態を示し、手順や指示に従わないと、中･軽傷を負う場合または機器･装置が損傷する場合に使用されます。
注記	特に注意を促したり、強調したい情報について使用されます。

1．2　安全順守事項

1．2．1　運転操作に関する順守事項

（1）　主電源を投入した後は、制御盤などの内部の通電部分には触れないでください。
内部の通電部分には 200V が印加されており、感電の恐れがあります。
（2）　制御盤には水をかけないでください。制御盤に水がかかると、電気回路のショートおよび絶縁低下により損傷することがあります。
（3）　運転する時は、関係する作業員に周知させ、危険な個所に作業者がいないことを確認してください。
（4）　運転中は操作に必要な部分以外は、給水ユニットに触れないでください。
（5）　各操作部はていねいに操作してください。乱暴に操作すると、機械の損傷、誤動作および故障の原因になります。
（6）　給水ユニットの操作は、現場責任者から作業許可を与えられた人だけが行ってください。
（7）　運転中は、必ず制御盤の前面パネルを閉めてください。
（8）　給水ユニットの上に工具等を置いたままで運転しないでください。
（9）　欠陥があったり、作動しない部品がある状態で運転しないでください。
（10）電動機の開口部に指や棒などを入れないでください。けがをする恐れがあります。

1．2．2　据付け･保守･点検に関する順守事項

（1）据付け･保守･点検の実施は、必ず給水ユニットの取扱いの指導を受けた人が行ってください。
電気配線に関する作業については、電気工事士等の有資格者以外は実施しないでください。

（2）保守･点検を実施する場合は、作業関係者に周知徹底させてください。

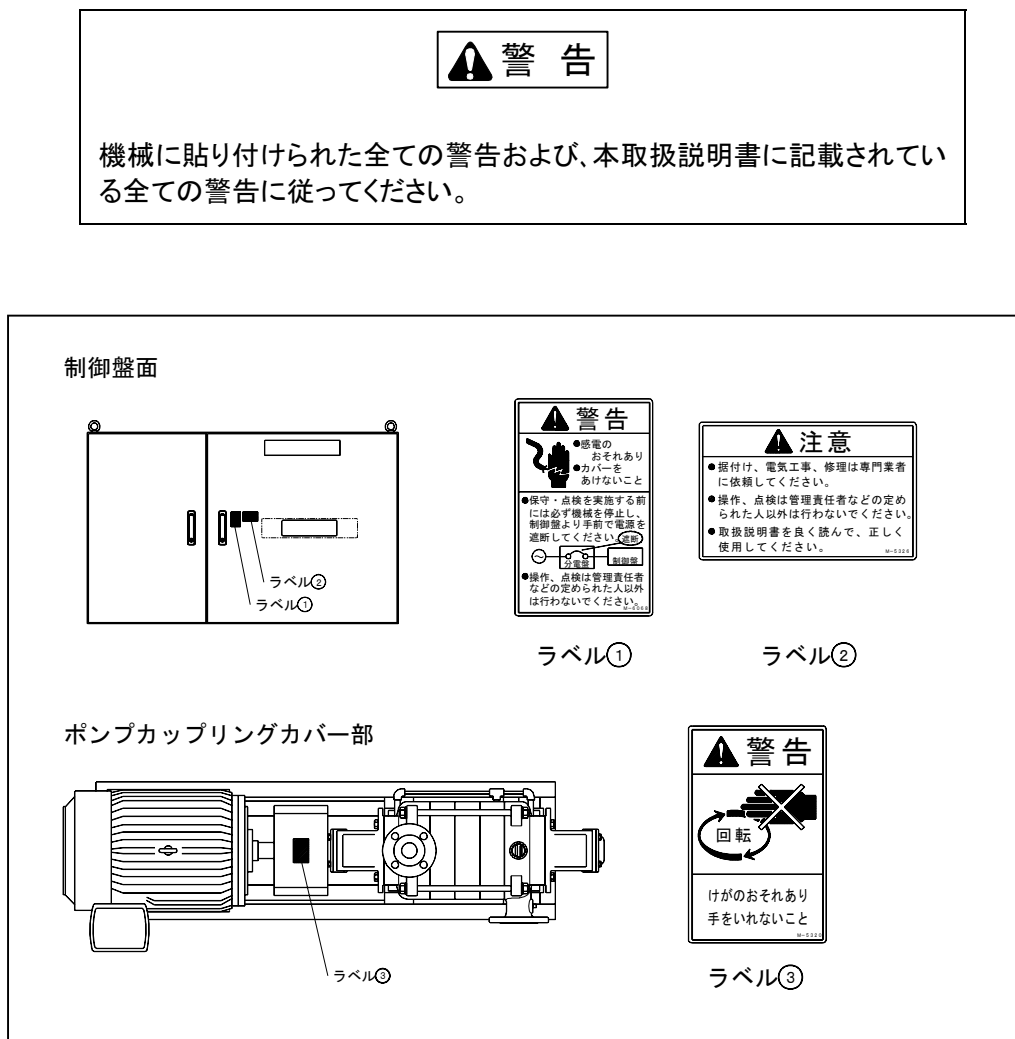
（3）保守･点検を実施する前には必ずポンプを停止し、分電盤の元電源を遮断してください。
電源を投入したままで作業すると、感電の恐れがあります。
電源供給元には必ず漏電遮断器を設置してください。

（4）制御盤および電動機には水をかけないでください。
制御盤および電動機に水がかかると、電気回路のショートおよび絶縁低下により損傷することがあります。

（5）通電後は、操作に必要な部分以外は給水ユニットに触れないでください。
特に、電気回路に触れると感電の恐れがあります。

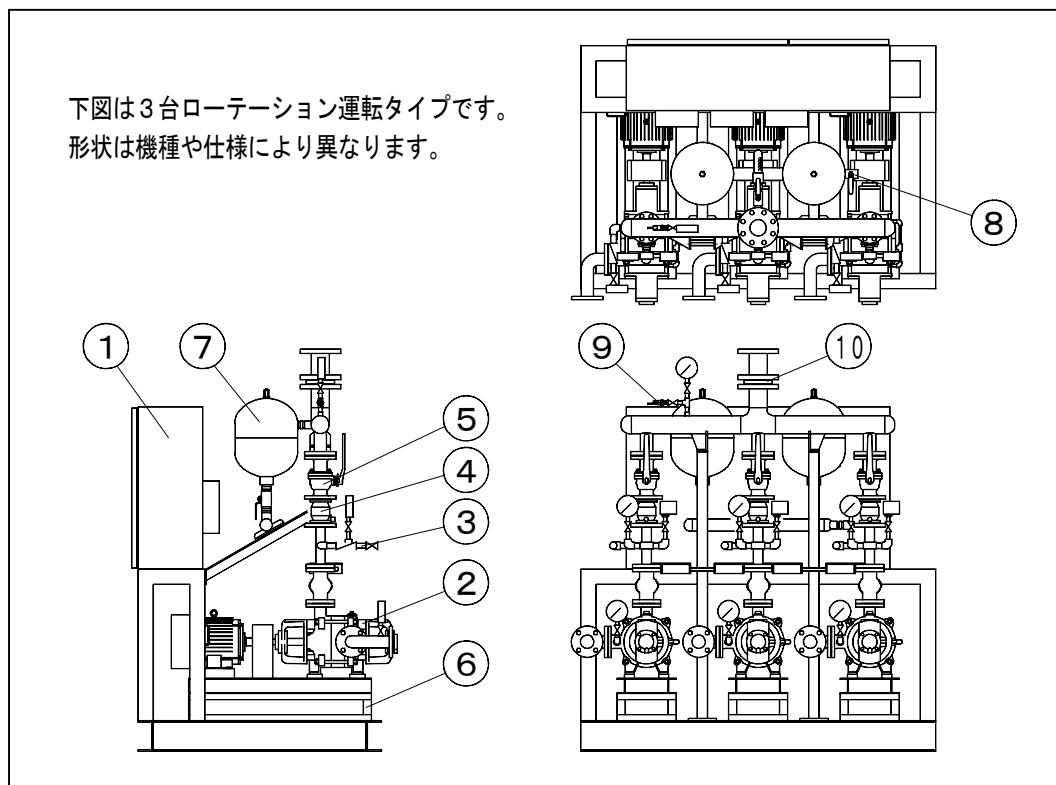
1．3　警告ラベル配置図

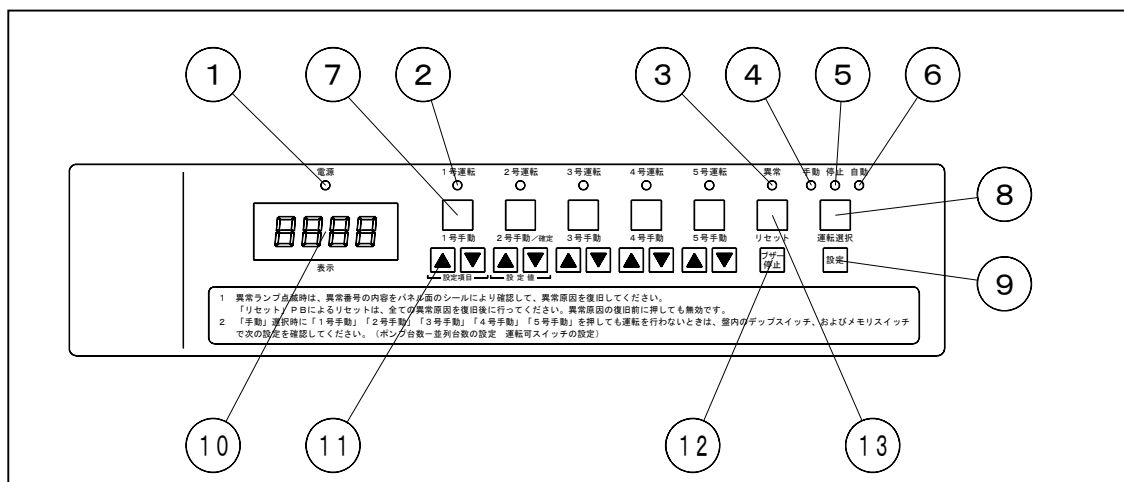
警告ラベル配置図を下図に示します。もし、警告ラベルが汚れて読めなくなったり、はがれたりした時は、新しいラベルを貼り付けてください。

> **⚠ 警　告**
>
> 機械に貼り付けられた全ての警告および、本取扱説明書に記載されている全ての警告に従ってください。

2. 給水ユニットの構成と概要

2. 1　各部の名称と機能

2. 1. 1　給水ユニット構成部品の名称と機能

①制御盤
ポンプの制御および動力供給をする盤です。ポンプの運転状態の把握、運転・停止、運転ポンプの切り替えを自動的に行います。また、圧力発信器からの信号でインバータを制御し、推定末端圧力一定制御または吐出圧力一定制御運転を行います。
②ポンプ
ポンプの台数は、2～5 台です。機種によって異なります。
③常時逃し
加熱防止およびキャビテーション運転の防止のための配管です。
オリフィス＋逆止弁＋仕切弁で構成されています。
④緩衝型逆止弁
⑤仕切弁
⑥スプリング式防振架台
ポンプの振動を床などに伝えないようにします。
⑦圧力タンク
ポンプの起動・停止時の圧力変動を和らげます。また、ポンプ停止中に配管内の圧力を保持します。
⑧圧力タンク排水用仕切弁
圧力タンクのメンテナンス時に、圧力タンク内部の圧力水を排出するための仕切弁です。
⑨圧力発信器
配管内の圧力を電気信号に変換します。
⑩フロースイッチ
給水量が減少したとき、ポンプを停止させる信号を出力します。

２．１．２ 制御盤操作パネルの名称と機能

操作パネル

上図はポンプ 5 台のタイプのものです。

①電源表示灯
電源電圧が印加されている間点灯します。

②運転表示灯（各ポンプ）
ポンプが運転しているとき点灯します。少水量を確認して停止するときは点滅します。

③異常表示灯
給水ユニットに異常が発生すると点滅します。

④手動表示灯
手動運転が選択されているときに点灯します。

⑤停止表示灯
停止が選択されているときに点灯します。

⑥自動表示灯
自動運転が選択されているときに点灯します。

⑦手動スイッチ（各ポンプ）
手動運転選択中に、このスイッチを押すと、運転表示灯が点灯し、ポンプが運転します。
押すたびに運転・停止が交互に繰り返されます。
また設定モード中には、2 号手動スイッチは設定値確定スイッチになります。

⑧運転選択スイッチ
このスイッチを押すごとに運転方式が「手動」→「停止」→「自動」→「停止」→「手動」→・・・という具合に切り替わります。
「手動」:「手動」にセットすると、各ポンプの手動スイッチの操作で、運転･停止を行うことができます。
「停止」:「停止」にセットすると、ポンプがすべて停止します。
「自動」:「自動」にセットすると、自動運転を行います。通常はこの位置にセットしておきます。

⑨設定スイッチ
設定モードへ切り替える場合に使用します。
設定モードにつきましては「６．３ 設定方法」を参照してください。

⑩表示部
通常時には圧力発信器からの信号により、吐出管内部の圧力を表示（表示単位は「m･H_2O」）しますが、電圧・電流などの表示もできます。詳細は、「６．１．１ 通常時の表示」を参照してください。
また、設定時には設定内容を、異常発生時には異常内容を番号で表示します。
「６．３ 設定方法」、「８． 不具合の原因と対策」を参照してください。

⑪「▲」「▼」スイッチ（各ポンプ）

・手動運転時

手動運転選択時、このスイッチにより運転周波数を変更できます。

・自動運転時・停止時

各種データの表示切り替えに使用します。詳細は、「6．1．1　通常時の表示」をご参照ください。

・設定モード中

1 号ポンプの「▲」「▼」スイッチは設定項目変更スイッチとなり、2 号ポンプの「▲」「▼」スイッチは設定値変更スイッチになります。

⑫ブザー停止スイッチ

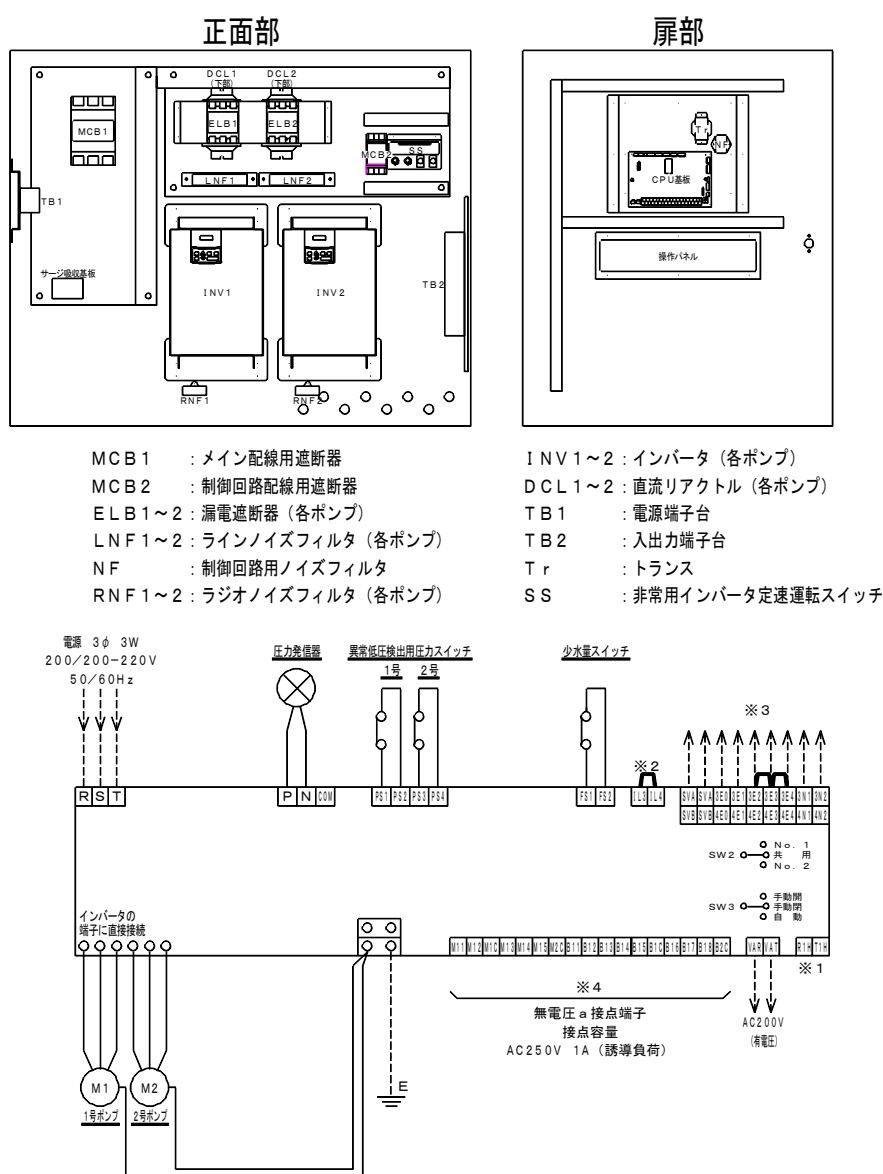
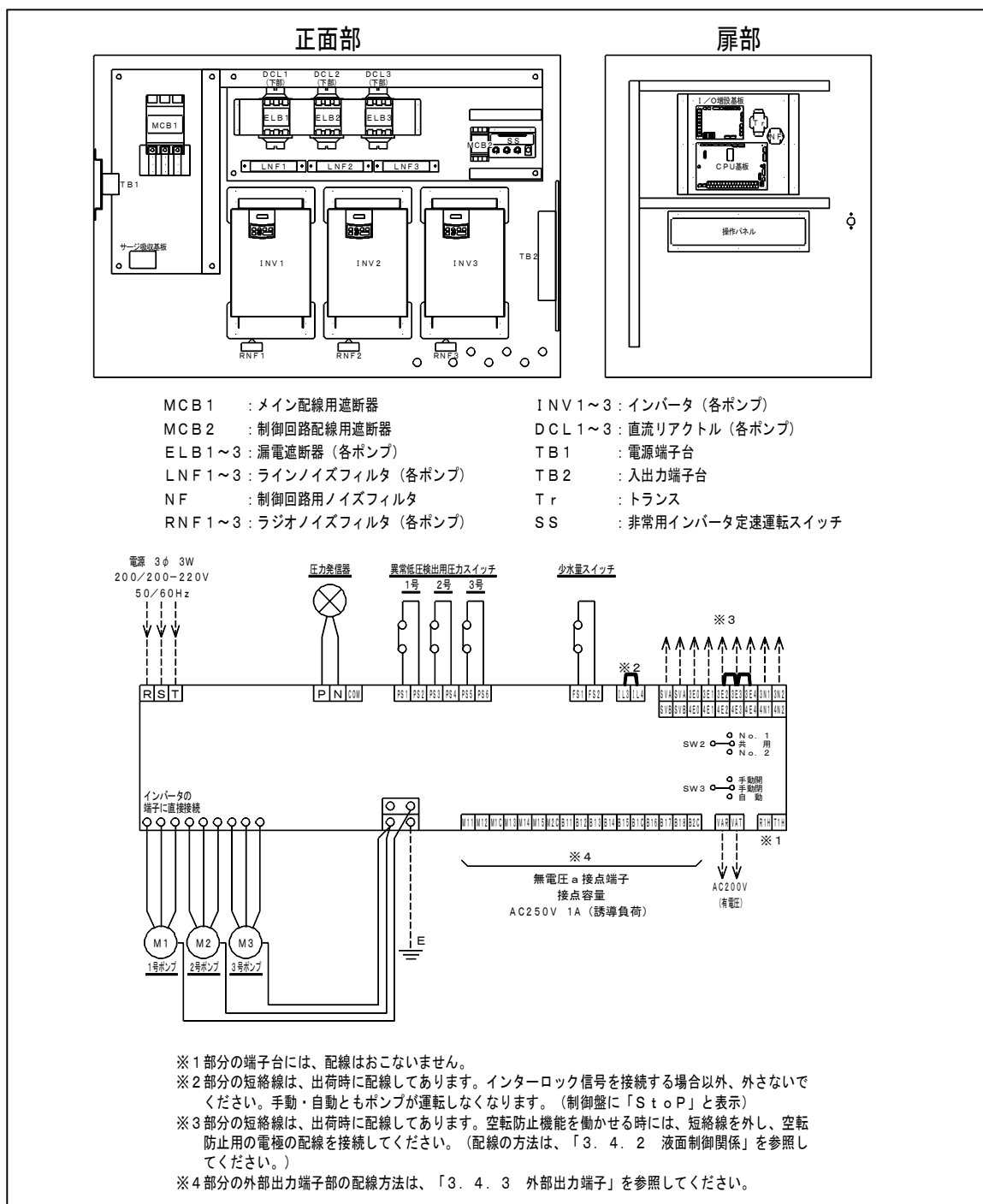
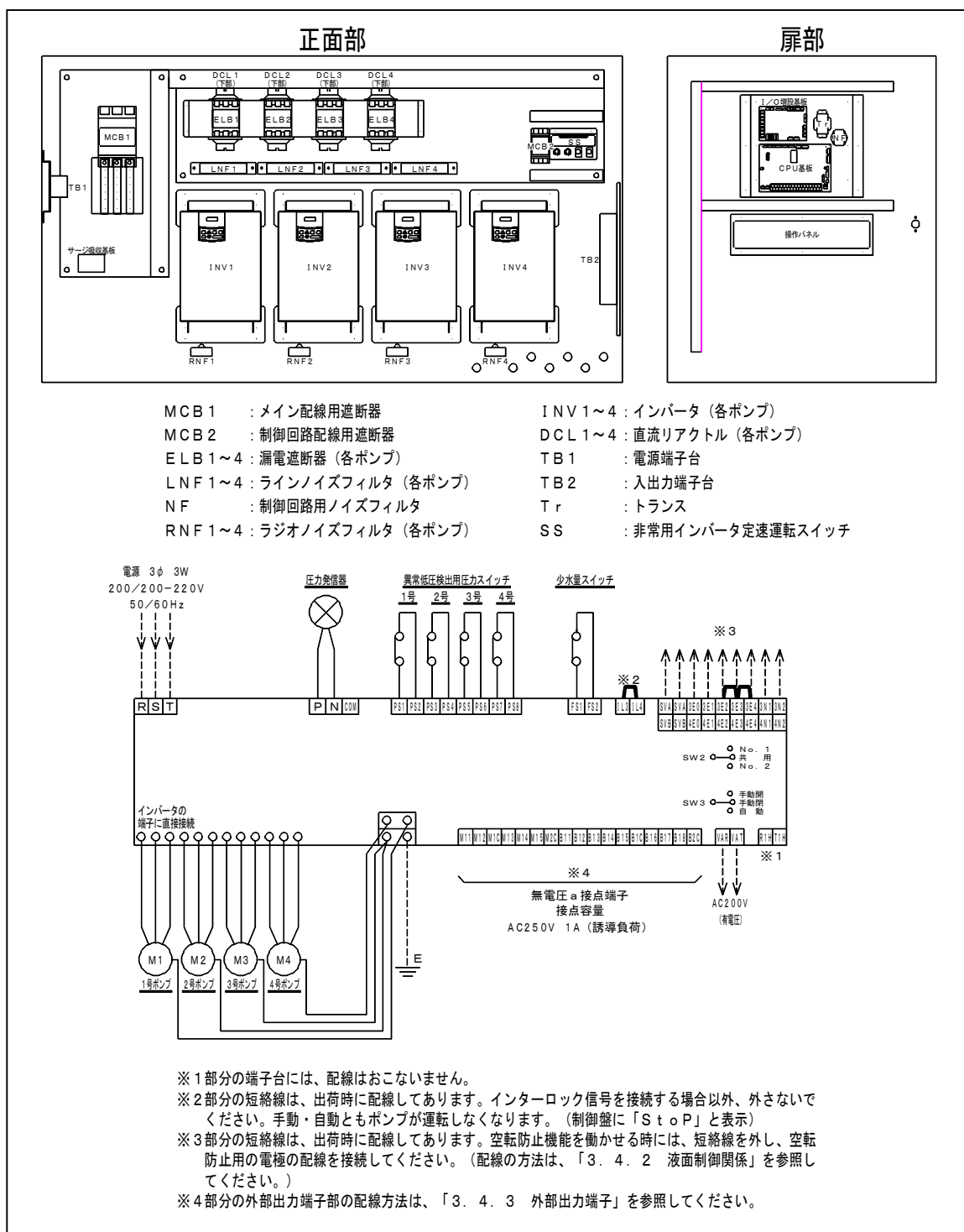
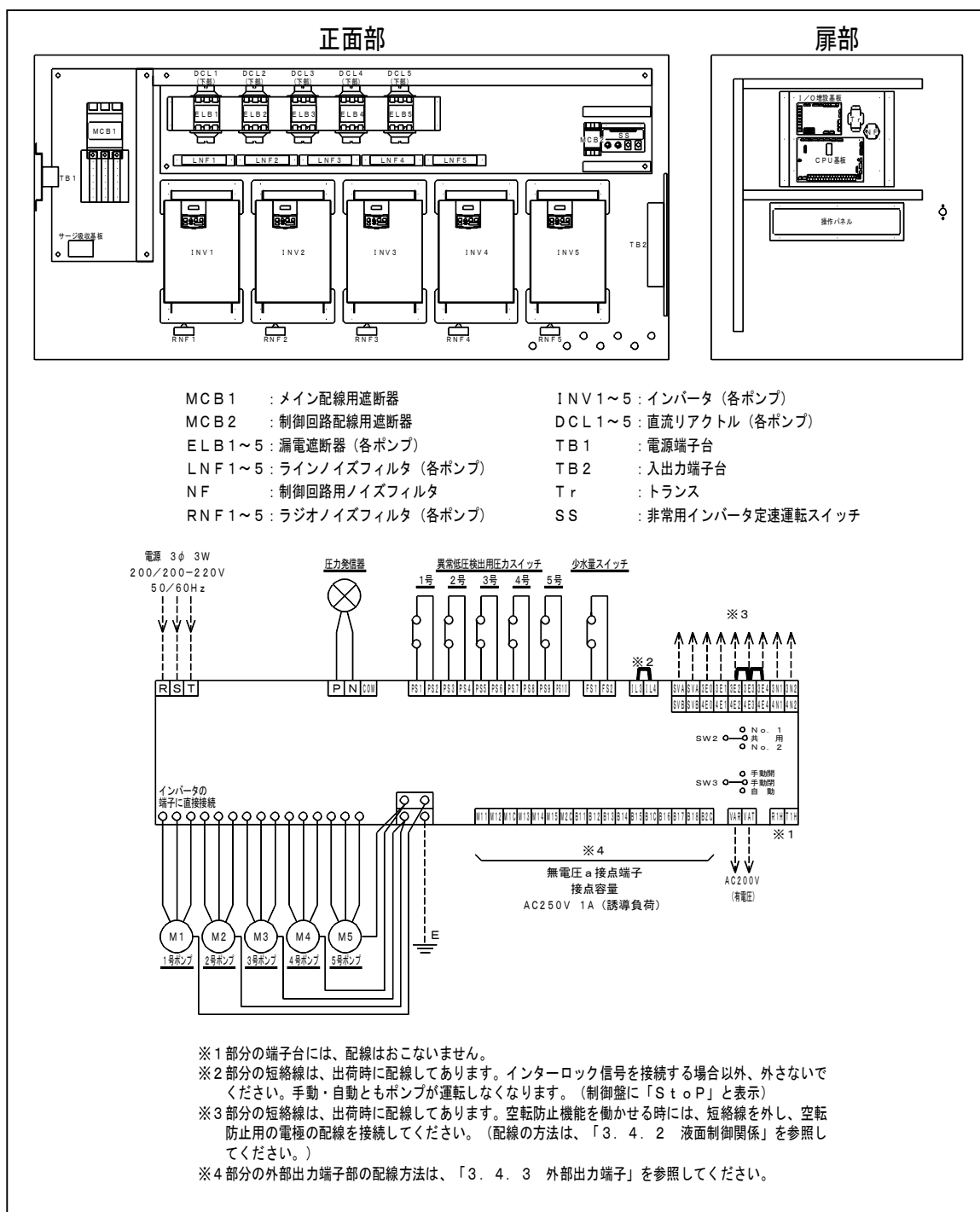
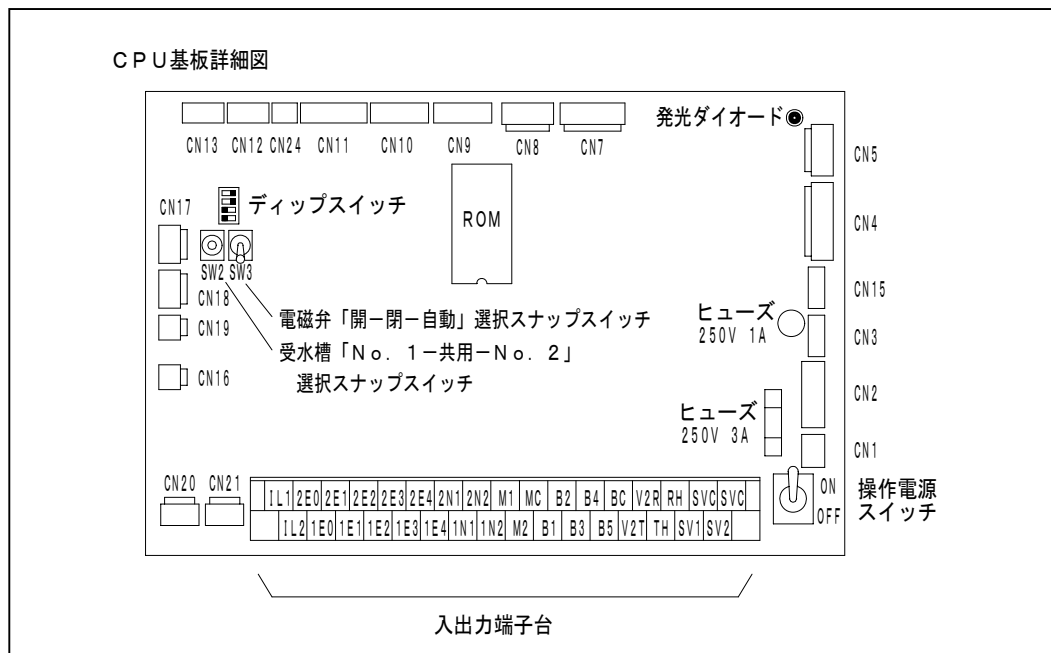
ブザー鼓動時にこのスイッチを押すと、ブザーが停止します。

⑬リセットスイッチ

異常発生時、原因を取り除いた後、リセットスイッチを押すと異常警報出力状態がリセットされます。
但し、原因を取り除かないとリセットされません。
リセットされた内容は、過去 5 件まで運転履歴として記憶され、表示させることもできます。
運転履歴につきましては「6．1．1　通常時の表示」を参照してください。

２．１．３　制御盤内部の構成部品

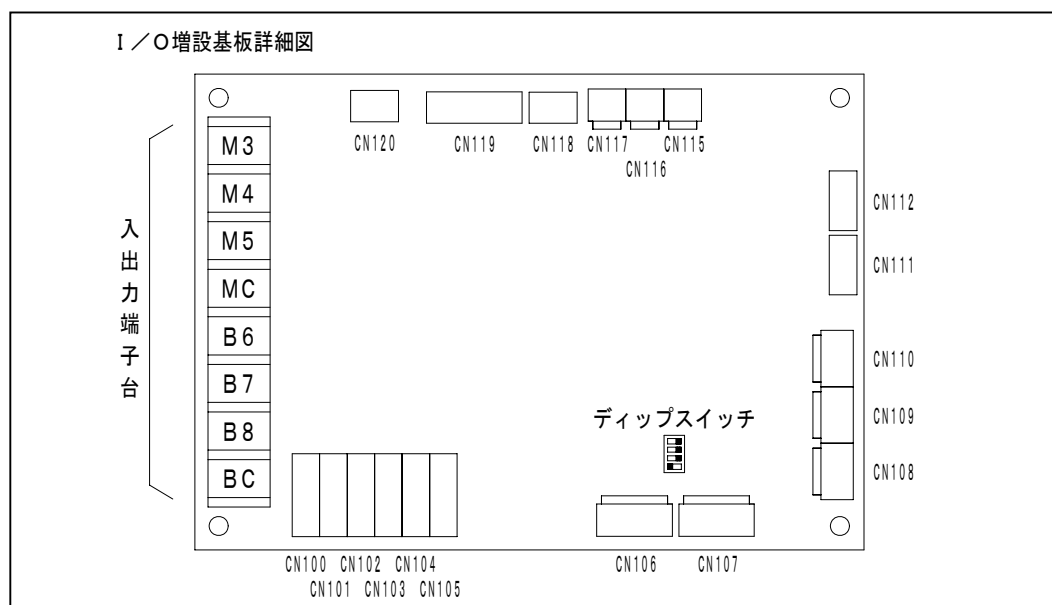
> **⚠警　告**
>
> 制御盤にメガーを当てないでください。
> 電動機の絶縁抵抗を測定する時は、制御盤と電動機の接続を切り離して、電動機単体にて測定してください。

（1）自動交互・自動交互並列運転タイプの場合

（2）3台ローテーション運転タイプの場合

（3）４台ローテーション運転タイプの場合

（4）5台ローテーション運転タイプの場合

2．1．4 CPU基板

（1）コネクタ番号と用途（番号は CPU 基板詳細図参照）

番号	用途	番号	用途	番号	用途
CN1	盤内機器	CN9	盤内機器	CN17	制御用端子台へ
CN2	ー	CN10	盤内機器(※2)	CN18	制御用端子台へ
CN3	盤内機器	CN11	盤内機器	CN19	制御用端子台へ
CN4	盤内機器	CN12	ー(※1)	CN20	ー
CN5	ー(※1)	CN13	ー	CN21	制御用端子台へ
CN7	盤内機器	CN15	ー(※1)	CN24	ー
CN8	盤内機器	CN16	ー		
入出力端子台		制御用端子台へ			

※1　3台・4台・5台ローテーション運転タイプの場合には盤内接続となります。

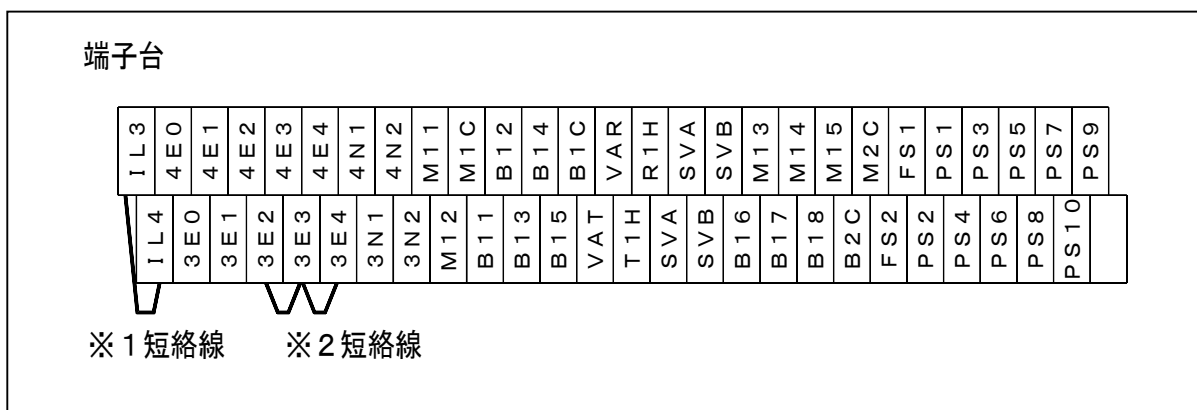
※2　3台・4台・5台ローテーション運転タイプの場合には接続無しとなります。

●3台・4台・5台ローテーション運転タイプの場合
CPU基板に下図I／O増設基板が接続されます。

(2)コネクタ番号と用途(番号はI／O増設基板詳細図参照)

番号	用途	番号	用途	番号	用途
CN100	盤内機器	CN107	ー	CN116	ー(※3)
CN101	盤内機器	CN108	制御用端子台へ	CN117	ー(※4)
CN102	盤内機器	CN109	制御用端子台へ	CN118	ー
CN103	盤内機器	CN110	制御用端子台へ	CN119	ー
CN104	ー(※3)	CN111	盤内機器	CN120	盤内機器
CN105	ー(※4)	CN112	ー		
CN106	盤内機器	CN115	盤内機器		
入出力端子台		制御用端子台へ			

※3　4台ローテーション運転タイプの場合には盤内接続となります。
※4　5台ローテーション運転タイプの場合には盤内接続となります。

２．１．５　入出力端子台

制御盤横面に入出力端子台が付きます。

（1）入出力端子台記号および用途（記号は端子台詳細図参照）

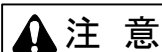
記号	用途	記号	用途
IL3,IL4	インターロック信号入力（無電圧ｂ接点）	B1C,B2C	警報出力コモン
3E0～3E4	No.1 受水槽水位検出電極	VAR,VAT	警報用電源（AC200V）
4E0～4E4	No.2 受水槽水位検出電極	R1H,T1H	使用しません
3N1,3N2	No.1 受水槽電磁弁制御電極	SVA,SVA	No.1 受水槽電磁弁出力（AC200V）
4N1,4N2	No.2 受水槽電磁弁制御電極	SVB,SVB	No.2 受水槽電磁弁出力（AC200V）
M11～M15	運転信号	FS1,FS2	フロースイッチ（少水量信号）
M1C,M2C	運転信号コモン	PS1～PS10	圧力スイッチ（異常低圧信号）
B11～B18	警報出力		

注　記

※1の短絡線は、出荷時に配線してあります。インターロック信号を接続する場合以外は、外さないでください。手動・自動ともポンプが運転を行わなくなります。（制御盤表示部に「StoP」と表示）

※2の短絡線は、出荷時に配線してあります。電極棒からの配線を接続する際は、この短絡片を取り外した上で接続してください。（配線の方法につきましては「３．４．２　液面制御関係」をご参照ください。）

２．２ 給水ユニットの仕様

標準品をお買い上げのお客様は標準仕様の欄をご覧ください。その他に、お客様のご希望により特殊仕様として変更したものがありましたら、外形寸法図等の納入仕様書をご参照ください。

⚠注 意

決められた製品仕様以外でのご使用は行わないでください。
感電・火災・漏水および製品故障の原因となります

仕様			標準仕様
運転方式			D:自動交互運転　W:自動交互並列運転 W×3:2 台並列 3 台ローテーション運転　T×3:3 台並列 3 台ローテーション運転 T×4:3 台並列 4 台ローテーション運転　F×4:4 台並列 4 台ローテーション運転 F×5:4 台並列 5 台ローテーション運転　G×5:5 台並列 5 台ローテーション運転
制御方式			周波数制御による推定末端圧力一定制御／吐出圧力一定制御
取扱液	液質		清水
	液温		0～40℃
設置場所			屋内（0～40℃）・湿度 85%以下（結露なきこと）・標高 1000m 以下
吸込条件			流し込み：5m まで
ポンプ	構造		MKHS 型多段ポンプ
	材質		ステンレス製
電動機			全閉外扇形屋内
使用電源			三相 200/200-220V(50/60Hz)
圧力タンク	構造		ダイヤフラム式圧力タンク
	容量		内容量 20L　個数 2 個
	塗装色		塗装色 マンセル 10Y5.5/0.5
圧力検出装置			圧力発信器 伝送方式：DC24V 3 線式、出力形式：4～20mA DC
制御盤	構造		屋内鋼板製・据置型
	コンタクタ		インバータ
	保護		電子サーマル
	盤面表示	通常時	吐出圧力・電圧・電流（個別）・運転周波数（個別）・積算運転時間（個別） 積算起動回数（個別）・運転履歴（過去 5 件分）
		異常発生時	電動機過負荷（個別）・異常低圧（個別）・漏電（個別）・インバータトリップ（個別） オプション異常（個別） 受水槽満水・受水槽減水・空転防止・起動頻度異常・圧力発信器異常・電極異常
	外部出力端子※ （無電圧 a 接点）		運転（各ポンプごと）・故障（各ポンプごと）・受水槽満水 受水槽減水（＆空転防止）・トラブル
	塗装色		マンセル 5Y7/1 半ツヤ

※外部出力端子の内容は、標準出荷時には以下の通りです。尚、設定を変えることで、別パターンも選択できます。（「６．３．２ オプション設定」参照）
・故障（個別）　：　電動機過負荷・異常低圧・漏電・インバータトリップ・オプション異常
・トラブル　：　起動頻度異常・圧力発信器異常・電極異常

2．3 制御盤の仕様

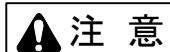
項 目			詳 細
構造・設置取付方法			屋内鋼板製・据置型
始動方式・相・電圧			INV 始動・3φ200/200−220V
主幹保護			配線用遮断器（MCB）
ポンプ保護（ポンプ毎）			漏電遮断器（ELB）
制御回路保護			配線用遮断器（MCB）
受水槽 2 槽式回路			ー
流入電磁弁回路			ー
電極棒 5P 回路			ー
力率改善リアクトル			直流リアクトル（DCL）
各種機能	ポンプ空転防止		ー
	故障時自動切り替え		ー
	ポンプ連続運転防止機能		同一ポンプ一定時間連続運転で待機ポンプに切替
	各ポンプ運転時間均一化機能		ー
	吸込側圧力自動補正機能		テスト運転不要
	緊急給水機能		60Hz 定速運転
	外部停止信号（インターロック）入力		無電圧b接点
	ブザー停止タイマ		設定時間 1～60 分（1 分毎）、ブザー無し、無限
盤面	ブザー停止プッシュボタン		ー
	表示灯	電源	LED
		運転（ポンプ毎）	LED
		異常（一括）	LED
	通常表示	吐出圧力	デジタル表示
		電源電圧	デジタル表示
		運転電流値（ポンプ毎）	デジタル表示
		運転周波数（ポンプ毎）	デジタル表示
		積算運転時間（ポンプ毎）	デジタル表示
		積算起動回数（ポンプ毎）	デジタル表示
		運転履歴（過去 5 件分）	デジタル表示
	異常表示	受水槽満水	異常番号「01」
		受水槽減水	異常番号「02」
		空転防止	異常番号「03」
		起動頻度異常	異常番号「04」※1
		圧力発信器異常	異常番号「05」
		電極異常	異常番号「06」
		電動機過負荷	異常番号「n1」※2
		異常低圧	異常番号「n2」※2
		漏電	異常番号「n3」※2
		インバータトリップ	異常番号「n5」※2
		オプション異常	異常番号「n8」※2
外部出力	警報用電源		AC200V
	流入電磁弁出力		AC200V
	運転（ポンプ毎）		無電圧a接点
	故障・トラブル※3		無電圧a接点

※1 設定により検出無しとすることができます。
※2 nにはポンプ号数が入ります。
※3 故障・トラブルの出力パターンについては、「6．3．2 オプション設定」を参照してください。

3. 据付け

3. 1 給水ユニットご使用の前に

給水ユニットがお手元に届きましたら、まず次の事項を確認してください。
(1)銘板記載事項がご注文通りの物かどうか。

(2)輸送中に破損した箇所はないかどうか。
(3)ボルト･ナット等締付け部分が緩んでいないかどうか。
(4)ご注文された付属品が全てそろっているかどうか。

⚠注 意

天地を確認のうえ、特に木枠梱包は、クギに注意して開梱してください。
けがをする恐れがあります。

３．２　据付け時の注意事項

（1）下記の条件を満足する場所に設置してください。
・風雨の当たらない場所。
この給水ユニットは屋内設置用です。
屋外で使用される場合は、雨風のあたらない場所に設置してください。
・通気の良い、ほこりや湿気の少ない場所。
・周囲温度が 0℃～40℃の範囲で、直射日光の当たらない場所。
（直射日光が当たる場所に設置する場合は、テラル株式会社に御相談ください。）
・関係者以外が容易に出入りしたり、操作できない場所。
・できるだけ給水源に近い場所。
・吸上げ運転とならない場所。
（吸上げ運転となる場合は、テラル株式会社に御相談ください。）
（2）給水ユニットは水平な基礎コンクリートの上に、基礎ボルトで強固に固定してください。
（3）メンテナンススペースとしてユニットの全面に600 mm 以上のスペースを設けてください。
（4）給水ユニットの周囲には必ず排水用の溝を設けてください。
（5）冬期に凍結の恐れがある場合は、ポンプ室あるいはポンプ、バルブ、配管、圧力発信器、圧力タンク等に必ず凍結防止対策を施してください。
（6）ポンプ室の扉および壁材は、遮音効果の高いものを使用してください。特に、騒音が問題となる恐れがある場合は防音対策を施してください。
（7）給水ユニットを持ち上げるときは、必ず共通ベットの4ヶ所の吊り上げ用穴を使用し、ロープ等で吊るようにしてください。
制御盤上部に付いている吊りボルトは絶対に使用しないでください。また合流管等にもロープをかけたりしないでください。機器が破損する恐れがあります。

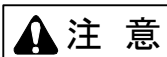
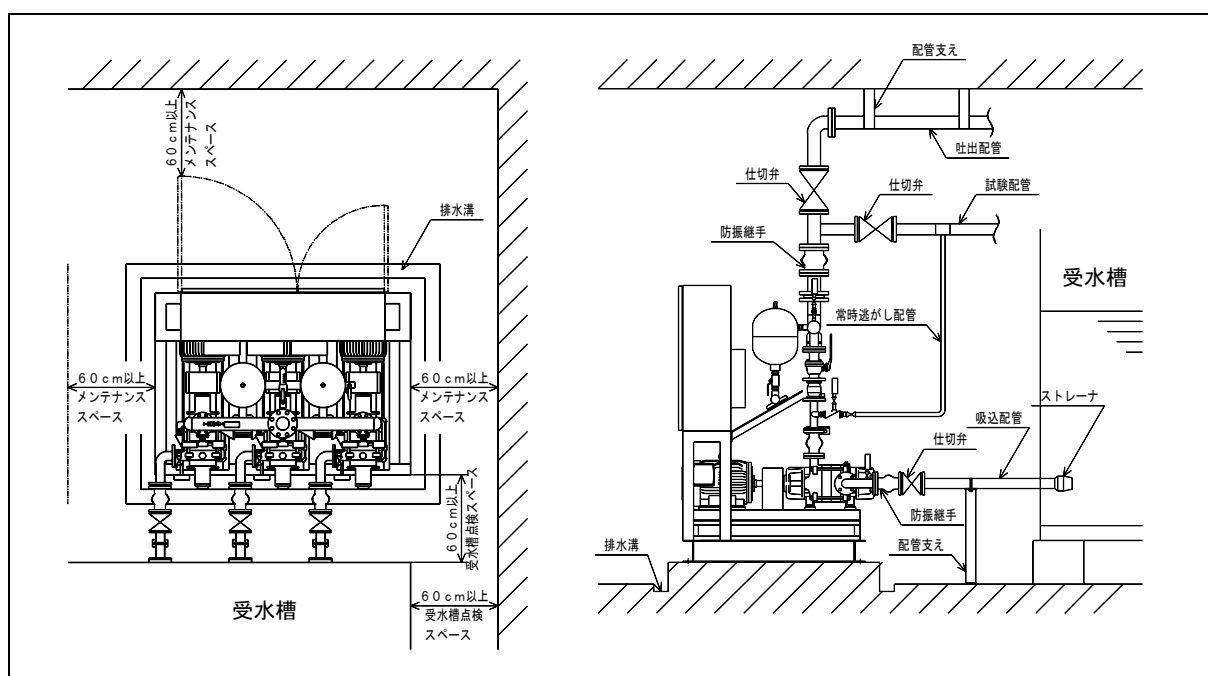
⚠注　意

・移動・架設のときに、圧力タンク、配管、制御盤に荷重をかけた状態で絶対に持ち上げないでください。破損する恐れがあります。
・吊り上げる前に、カタログ、外形寸法図などにより、機器の重量を確認し、吊り具の定格荷重以上の機器は吊らないでください。

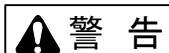
３．３ 配管工事の注意事項

（1）配管類の重量がユニット本体にかからないように、十分な支持装置を設けてください。
（2）吐出し配管には、試運転調整用に仕切弁と試験用配管を設けてください。
（3）吸込み配管は、必ずポンプごとに設置してください。
（4）吸込み配管は、なるべく短く、曲がりを少なくしてください。
（5）吸込み配管は、ポンプの吸込み口径と同一径か 1 ランク上のものを使用し、配管損失をできる だけ少なくしてください。
（6）吸込み配管には、必ず仕切弁を取り付けてください。
（7）吸込み配管の末端には、異物の混入を防ぐため、必ずストレーナを取り付けてください。
（8）施工後は、受水槽内を清掃して異物をポンプ内に吸込ませないように注意してください。

●配管施工例〈3 台ローテーション運転タイプ〉
下図は 3 台ローテーション運転タイプです。形状は機種や仕様により異なります。

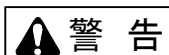
⚠注 意

配管類の重量がポンプにかかると、機器の破損・振動・騒音の原因になります。

３．４　配線工事の注意事項

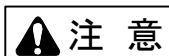
⚠警　告

配線は、良質の配線機器を使用し、電気設備技術基準および内線規定に従って、安全かつ確実に行ってください。
配線工事は必ず、電気工事士等の有資格者が実施してください。
無資格者による不完全な配線工事は、法律で禁じられており、大変危険です。

３．４．１　電源関係

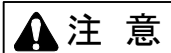
（１）感電防止の為、必ずアース線を取り付けてください。
アース線は制御盤内のアース端子に接続してください。

⚠警　告

ガス管あるいは水道管にアース線を接続することは、法律で禁止されており、また非常に危険です。

（２）御盤内の１次側電源端子台に、１次側電源を配線接続してください。
配線は金属管または金属ダクトに入れてシールドを施し、管の外被はアースしてください。
また制御盤が別置きの場合には、電動機・各センサー類―制御盤間の配線を現地で施工する際、配線距離は 30m 以内としてください。

⚠注　意

・電圧降下を防止する為、電源配線は内線規定に従い適切な種類・サイズの電線を使用してください。
・同一管内またはダクト内に他のケーブルや制御線を併設させないでください。

（３）電圧の変動は定格電圧の±10%以内、周波数の変動は±5%以内におさえてください。
その範囲を超えてご使用になりますと、故障の原因になりますのでご注意してください。

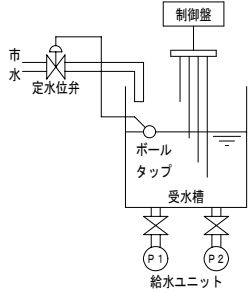
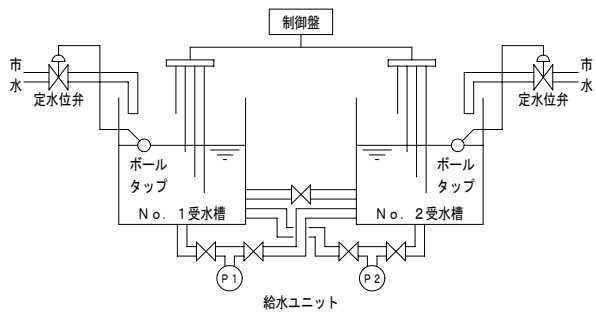
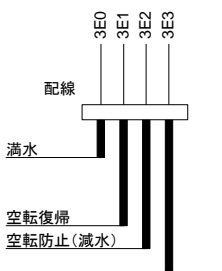
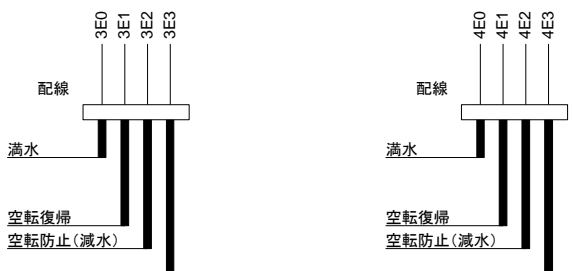
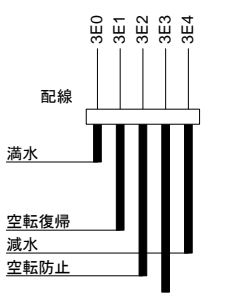
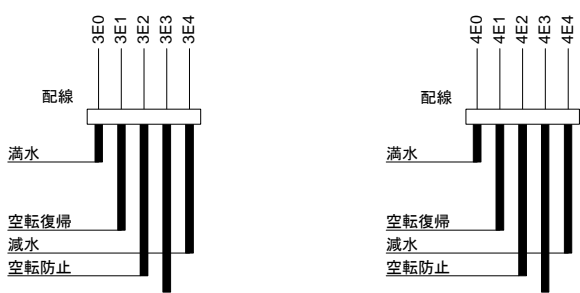
⚠注　意

制御盤の２次側配線に進相コンデンサを取り付けないでください。
コンデンサに大電流が流れ、インバータや進相コンデンサの故障の原因になります。

（4）ポンプを運転する前に次の点を再度確認してください。
①適切なヒューズまたは漏電遮断器が設置されていること。
②配線に間違いがないこと。
③確実にアースしてあること。
④電動機端子３本のうち、１本でも緩んだり外れたりしていないこと。

⚠注　意

端子２本だけ接続された状態で運転を行うと、欠相運転となり電動機やインバータが焼損する恐れがあります。

３．４．２ 液面制御関係

受水槽電極への配線を次頁の表に従って配線してください。

注 記

3E2, 3E3, 3E4 の部分の短絡片は、出荷時に配線してあります。電極棒からの配線を接続する場合には、取り外してください。
取り外さずにご使用されますと、空転防止機能が働きません。

注 記

スナップスイッチおよび液面検出パターンの設定につきましては、「６．３ 設定方法」をご参照ください。

●配線方法（ボールタップ方式）

		受水槽１槽式	受水槽２槽式
		制御盤 市水 定水位弁 ボールタップ 受水槽 P1　P2 給水ユニット	制御盤 市水　市水 定水位弁　定水位弁 ボールタップ　ボールタップ No．１受水槽　No．２受水槽 P1　P2 給水ユニット
電極４P仕様	設定確認	・スナップスイッチ SW2「No.1－共用－No.2」 「No.1」 SW3「開－閉－自動」 「閉」 ・液面検出ﾊﾟﾀｰﾝ　０又は１	・スナップスイッチ SW2「No.1－共用－No.2」 「共用」 SW3「開－閉－自動」 「閉」 ・液面検出ﾊﾟﾀｰﾝ　０又は１
	配線方法	No.1受水槽用端子台 3E0 3E1 3E2 3E3 配線 満水 空転復帰 空転防止（減水） 受水槽電極	No.1受水槽用端子台 3E0 3E1 3E2 3E3 配線 満水 空転復帰 空転防止（減水） No.1受水槽電極 No.2受水槽用端子台 4E0 4E1 4E2 4E3 配線 満水 空転復帰 空転防止（減水） No.2受水槽電極
電極５P仕様	設定確認	・スナップスイッチ SW2「No.1－共用－No.2」 「No.1」 SW3「開－閉－自動」 「閉」 ・液面検出ﾊﾟﾀｰﾝ　２又は３	・スナップスイッチ SW2「No.1－共用－No.2」 「共用」 SW3「開－閉－自動」 「閉」 ・液面検出ﾊﾟﾀｰﾝ　２又は３
	配線方法	No.1受水槽用端子台 3E0 3E1 3E2 3E3 3E4 配線 満水 空転復帰 減水 空転防止 受水槽電極	No.1受水槽用端子台 3E0 3E1 3E2 3E3 3E4 配線 満水 空転復帰 減水 空転防止 No.1受水槽電極 No.2受水槽用端子台 4E0 4E1 4E2 4E3 4E4 配線 満水 空転復帰 減水 空転防止 No.2受水槽電極

スナップスイッチおよび液面検出パターンの設定方法につきましては「6.3　設定方法」をご参照ください。

●配線方法（流入電磁弁方式）

		受水槽１槽式	受水槽２槽式
電極４Ｐ仕様	設定確認	・スナップスイッチ SW2「No.1ー共用ーNo.2」 「No.1」 SW3「開ー閉ー自動」 「自動」 ・液面検出ﾊﾟﾀｰﾝ　0または１	・スナップスイッチ SW2「No.1ー共用ーNo.2」 「共用」 SW3「開ー閉ー自動」 「自動」 ・液面検出ﾊﾟﾀｰﾝ　0または１
	配線方法	No.1受水槽用端子台／受水槽電極	No.1受水槽用端子台／No.1受水槽電極 No.2受水槽用端子台／No.2受水槽電極
電極5P仕様	設定確認	・スナップスイッチ SW2「No.1ー共用ーNo.2」 「No.1」 SW3「開ー閉ー自動」 「自動」 ・液面検出ﾊﾟﾀｰﾝ　２または３	・スナップスイッチ SW2「No.1ー共用ーNo.2」 「共用」 SW3「開ー閉ー自動」 「自動」 ・液面検出ﾊﾟﾀｰﾝ　２または３
	配線方法	No.1受水槽用端子台／受水槽電極	No.1受水槽用端子台／No.1受水槽電極 No.2受水槽用端子台／No.2受水槽電極

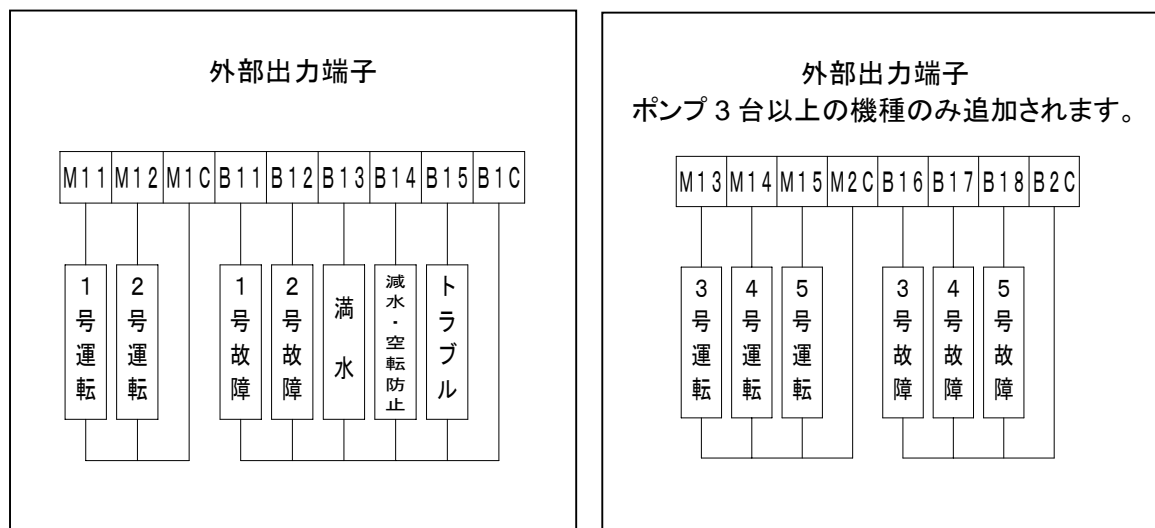
※流入電磁弁は、通電時閉タイプを使用することもできます。詳しくは「６．３．２　オプション設定」をご参照ください。

注意！ 流入電磁弁用電極には、専用のアース電極を設けてください。

スナップスイッチおよび液面検出パターンの設定方法につきましては「６．３　設定方法」をご参照ください。

３．４．３　外部出力端子

外部出力端子の配線を下図の結線図にしたがって配線してください。

標準出荷時の場合（外部リレー出力パターン：０）

注　記

外部リレー出力パターンは、下表の５通りの中より選択できます。
詳しい内容・設定方法につきましては「６．３．２　オプション設定」をご参照ください。

外部リレー出力パターン一覧表

設定番号		0	1	2	3	4
端子番号	M11	１号運転	１号運転	１号運転	１号運転	一括運転
	M12	２号運転	２号運転	２号運転	２号運転	点検作業中
	B11	１号故障	重故障	過負荷	INVﾄﾘｯﾌﾟ	１号故障
	B12	２号故障	軽故障	異常低圧	異常低圧	２号故障
	B13	満水	ー	漏電	漏電	満水
	B14	減水・空転防止	ー	液面異常	液面異常	減水・空転防止
	B15	トラブル	一括故障	一括故障	一括故障	トラブル
	M13	３号運転	３号運転	３号運転	３号運転	
	M14	４号運転	４号運転	４号運転	４号運転	
	M15	５号運転	５号運転	５号運転	５号運転	
	B16	３号故障				３号故障
	B17	４号故障				４号故障
	B18	５号故障				５号故障

４．運転準備

４．１　試運転前の確認事項

４．１．１　電気系統の確認

（１）配線が正しく行われていることを確認してください。
（２）端子に緩みがないか、締め付けを確認してください。
（３）確実にアースされていることを確認してください。
（４）過負荷保護装置はインバータに内蔵されており、その設定値は使用ポンプの定格電流値に調整して工場から出荷しています。
尚、定格電流値はポンプ銘板に記載してあります。

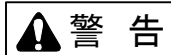
４．１．２　ポンプ関係の確認

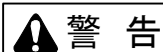
（１）受水槽の水位が空転復帰位置と満水位置との間にあることを確認してください。
（２）吸込側の仕切弁は必ず全開にし、吐出し配管の仕切弁は全閉にしてください。
（３）ポンプを手回しして軽く回転するかどうか確認してください。
動きが固かったり、ムラがなければ問題ありません。

⚠警　告

ポンプの手回し確認をする前には、必ず元電源を遮断してください。

（４）空気抜き栓をゆるめて、ポンプ内の空気を抜いてください。
水があふれると、呼び水は完了です。

⚠警　告

ポンプに呼び水をしない状態での運転は絶対に行わないでください。
ポンプ内の摺動部分が焼付を起こす原因になります。

４．２　電源投入

⚠ 警　告

電源を入れた後は充電部に触れないでください。感電する恐れがあります。

（1）制御盤の扉を開けてください。
（2）分電盤の元電源を投入してください。
（3）制御盤内の遮断器（MCB・ELB）を ON にしてください。
（4）CPU 基板上の操作電源スイッチ①を ON にしてください。（下図参照）
（5）CPU 基板上の発光ダイオード②が点灯していることを確認してください。
　　この時、盤面の表示部には以下の順に初期設定値等が表示されます。

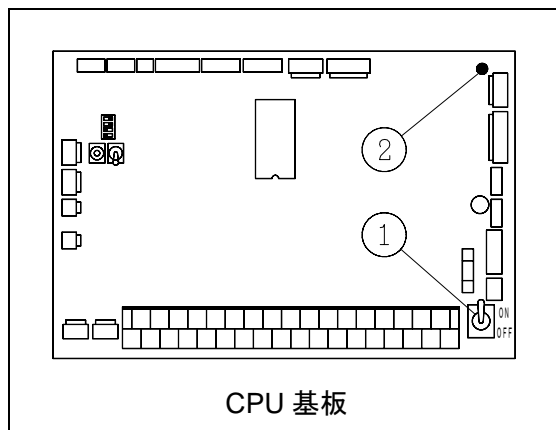
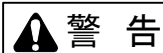
① ROM バージョン
　基板に電源を投入すると、搭載されている ROM のバージョンを 2 回表示します。
　（ROM のバージョンは予告なく変更することがあります。ご了承ください。）

②モニター
　電源投入時の各接点部の状態をチェックし、異常のない場合、盤面の表示部に約 3 秒間"Good"と点滅表示します。

③全揚程
　全揚程設定値を表示します。
　例：全揚程　42［m］

④最小維持揚程
　最小維持揚程設定値を表示します。
　例：最小維持揚程　38［m］

⑤通常運転時
　表示部に吐出配管内の圧力を揚程表示します。
　例：吐出配管内圧力　42［m］

CPU 基板

（6）制御盤の扉を閉じてください。

⚠ 警　告

配線変更を実施する場合は、必ず電源を遮断し、発光ダイオード②が消灯していることを確認した後に実施してください。感電する恐れがあります。

５．試運転

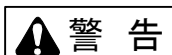
５．１　手動運転の確認

（１）運転選択スイッチで「手動」を選択してください。
（２）運転させたいポンプの「手動」スイッチを押し、続いて「▲」ボタンを押して運転周波数を徐々に上げ、運転に異常がないことを確認してください。
この状態は締切り運転状態ですから、５分以上運転させないでください。

⚠警　告

締切り運転を長時間実施しないでください。
締切り運転を長時間実施するとポンプの温度が上昇し、さらに続けると内部の水が沸騰し蒸気が吹き出すことがあります。
また機器が破損する恐れがあります。

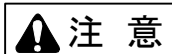
（３）試験用配管の仕切弁を徐々に開いて、ポンプ及び配管内の空気を完全に抜いてください。

⚠警　告

仕切弁は急激に開かないでください。
配管内の圧縮された空気が一気に放出され、急激な圧力変動が起こるため、機器が破損する恐れがあります。

（４）空気が完全に抜けたら、試験用配管の仕切弁を閉じてください。
（５）運転しているポンプの「手動」スイッチを押して、ポンプを停止させてください。

注　記

手動運転の確認は、すべてのポンプで実施してください。

⚠注　意

圧力計・連成計等のコックは、測定時以外は閉じておいてください。
開けておくと故障しやすくなります。

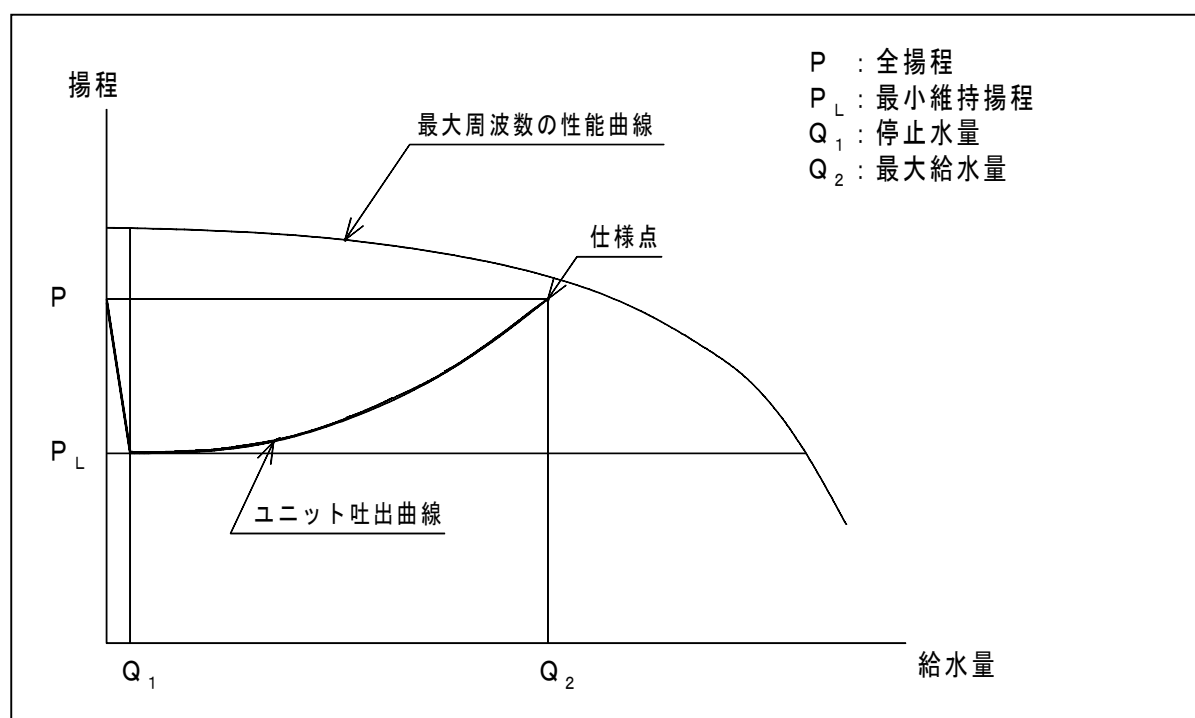
５．２ 自動運転の確認

運転選択スイッチで「自動」を選択すると、次の自動運転を行います。
試験用配管を使って正常に動作することを確認してください。
全揚程、最小維持揚程等は出荷時に設定してありますが、現場の条件に合わせて設定値を変更する場合は、「６．３ 設定方法」に従って実施してください。

５．２．１ ローテーション運転 （交互運転）

ローテーション運転（交互運転）とは、2～5 台のポンプを設置して、配管内圧力が低下すると自動起動し、使用水量が減少すると停止する運転を順番に実施する運転です。2 台までの場合は、交互運転、3 台以上の場合はローテーション運転と呼びます。

＜動作例＞
①水を使用しない時には、ポンプは停止しています。
②水が使用され、配管内の圧力が所定圧力まで低下すると、直ちにポンプが起動します。
③最大給水量Q_2までの間、使用水量の増減に合わせてインバータで回転数を制御することにより、吐出圧力をP_LからPまで変化させ、推定末端圧力一定制御を行います。
④運転中に使用水量が減少し、停止水量Q_1以下になるとポンプは停止します。
⑤再び水が使用されると、前回運転したポンプの次の号数ポンプが起動し、上記と同様の動作を行います。（ただし、運転時間均一化制御により同一ポンプが連続して運転する事があります）

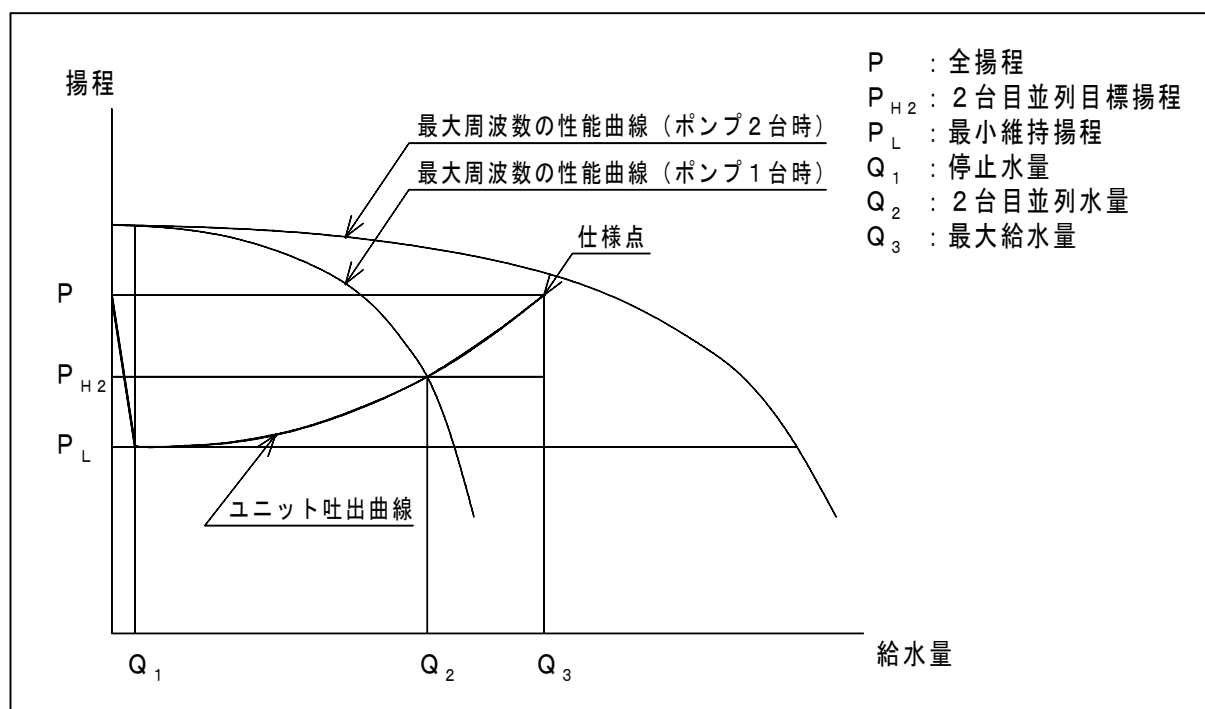
注 記

・電源投入後、自動運転を開始する最初のポンプは１号ポンプです。
・「各ポンプ運転時間均一化機能」により、自動運転中に同一ポンプが連続して起動する場合がありますが、異常ではありません。
・最大給水揚程（全揚程）および最小維持揚程は、現場の条件に合わせて設定値を変更することができます。「６．３ 設定方法」を参照してください。

５．２．２　並列運転

並列運転とは、2～5 台のポンプを設置して、ポンプ 1 台分の水量以下では、ローテーション運転（交互運転）を行い、ポンプ 1 台分の水量を超えると 2 台以上のポンプが同時運転（並列運転）を行う運転です。使用水量により、同時運転するポンプの台数は増減します。

＜動作例＞

①水を使用しない時には、ポンプは停止しています。
②水が使用され、配管内の圧力が所定圧力まで低下すると、直ちにポンプが起動します。
③最大給水量Q_3までの間、使用水量の増減に合わせてインバータで回転数を制御することにより、吐出圧力をP_LからPまで変化させ、推定末端圧力一定制御を行います。
④単独運転中に使用水量が増加し、並列水量Q_2まで達すると、待機中のポンプが追従起動し、引き続き推定末端圧力一定制御を行います。
（水量の増加に伴い、ユニットの最大並列台数まで並列運転を行ないます。）
⑤並列運転中に使用水量が減少し、並列水量Q_2以下になると、追従起動したポンプから停止します。
⑥単独運転中に使用水量が減少し、停止水量Q_1以下になるとポンプは停止します。
⑦再び水が使用されると、前回運転したポンプの次の号数ポンプが起動し、上記と同様の動作を行います。（ただし、運転時間均一化制御により同一ポンプが連続して運転する事があります）

注 記

・電源投入後、自動運転を開始する最初のポンプは１号ポンプです。
・「各ポンプ運転時間均一化機能」により、自動運転中に同一ポンプが連続して起動する場合がありますが、異常ではありません。
・最小維持揚程および全揚程は、現場の条件に合わせて設定値を変更することができます。「6．3　設定方法」を参照してください。

6. 基本操作および設定方法

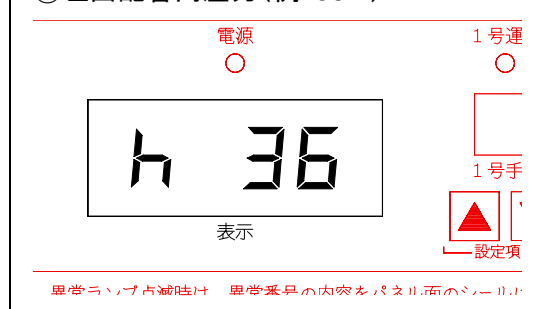
6. 1　表示部の表示内容

6. 1. 1　通常時の表示

①吐出配管内圧力

通常時は吐出配管内圧力を揚程表示（m）します。
また、各スイッチを押すことで、以下の内容を表示させることができます。

電源電圧
ユニット起動回数（手動時以外）
運転履歴
運転状況（各ポンプごと，手動時以外）
　・運転周波数（運転時のみ）
　・運転電流値（運転時のみ）
　・積算運転時間
　・積算起動回数
設定周波数（各ポンプごと，手動時のみ）
運転電流値（各ポンプごと，運転時のみ）

表示方法は次の通りです。

②電源電圧

表示操作：「ブザー停止」スイッチを押す。

押している間、電源電圧を表示します。

表示は目安値であり実際の値と異なる場合があります。保守・点検時には計測器を使用してください。

③ユニット起動回数

表示操作：「1 号手動」スイッチと「2 号手動」スイッチを同時に押す。

運転選択が「手動」の場合は表示できません。

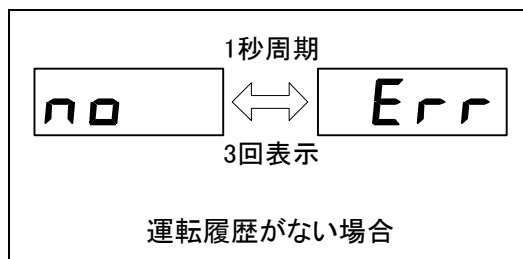
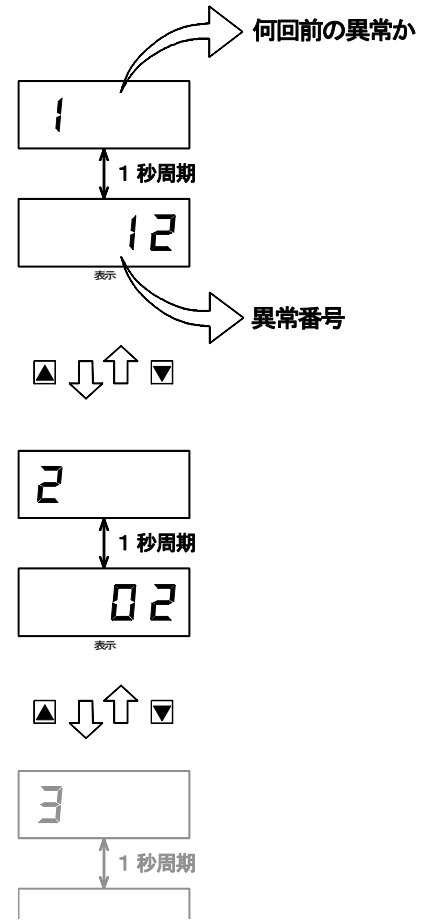
押している間、ユニット起動回数を表示します。
ユニット起動回数は、電源投入から 24 時間単位でカウントし、表示する値は前回 24 時間での起動回数です。

④運転履歴

表示操作:「リセット」と「▲」もしくは「リセット」と「▼」スイッチを同時に押す。

異常発生の履歴がある場合は、過去 5 件までを　運転履歴として表示できます。
「▲」スイッチを押すごとに古い履歴に切り替わり、「▼」スイッチを押すたびに最近の履歴に切り替わります。また、履歴がない場合は、「no」「Err」と表示します。
表示中は、何回前の異常かと異常内容を表す番号を図のように表示し、10 秒間次の操作がされない場合は、自動で吐出配管内圧力表示に戻ります。

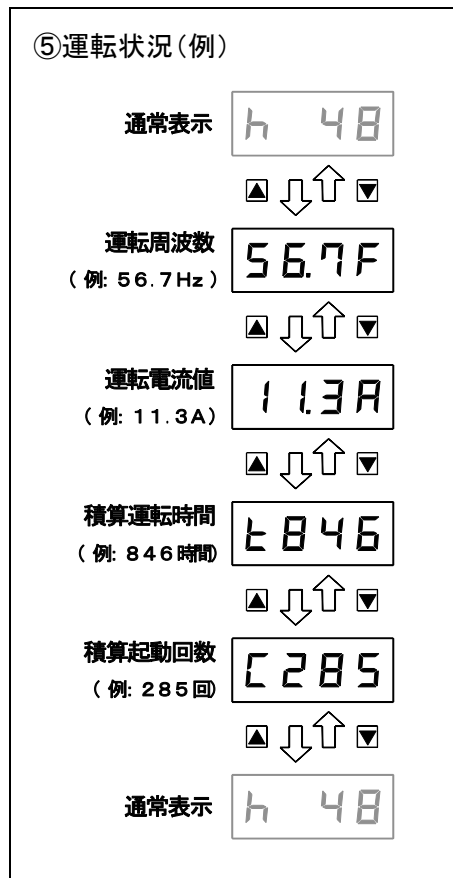
運転履歴がない場合

注 記

異常番号と異常内容との関係につきましては、
「8. 不具合の原因と対策」をご参照ください。

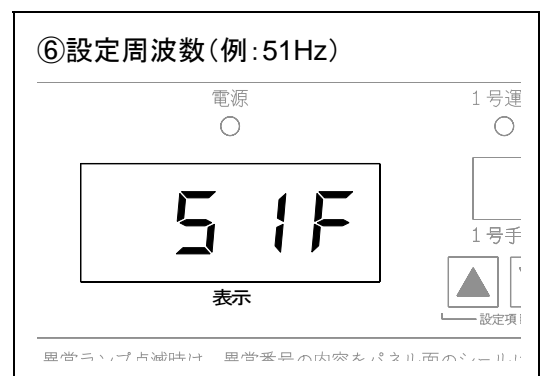
⑤運転状況

<u>表示操作:「▲」もしくは「▼」スイッチを押す。</u>
<u>(各ポンプごとに有効)</u>

運転選択が「自動」または「停止」の場合のみ下記の内容を表示できます。
n 号の「▲」もしくは「▼」スイッチを押すことでそれぞれの号機の表示内容が切り替わります。尚、1 号表示中でも 2 号の「▲」もしくは「▼」スイッチを押すことで、2 号の 表示に切り替わります。
表示は、「▲」もしくは「▼」スイッチを押し続けて通常表示へ戻るまで維持されます。

・運転周波数
　運転中のみ表示できます。
　その号機の運転周波数(Hz)を表示します。
・運転電流値(その 1)
　運転中のみ表示できます。
　その号機の運転電流値(A)を表示します。
・積算運転時間
　その号機の積算運転時間を表示します。
　表示単位は hour(時間)で、3 桁を超える場合はスクロール表示します。
・積算起動回数
　その号機の積算起動回数を表示します。
　表示が 3 桁を超える場合はスクロール表示します。

⑥設定周波数

<u>表示操作:「▲」もしくは「▼」スイッチを押す。</u>
<u>(各ポンプごとに有効)</u>

運転選択が「手動」の場合のみ表示できます。
手動運転時には、上の操作で設定周波数を表示・設定します。
n 号の「▲」もしくは「▼」スイッチを一度押すと、n 号機の現在の設定周波数(Hz)を表示します。
表示中に、続けて「▲」もしくは「▼」スイッチを押すと設定周波数が加減されます。
表示後、5 秒間次の操作がされない場合は自動で通常表示へ戻ります。

⑦運転電流値(その 2)
<u>表示操作:「▲」「▼」スイッチを同時に押す。</u>
<u>(各ポンプごとに有効)</u>

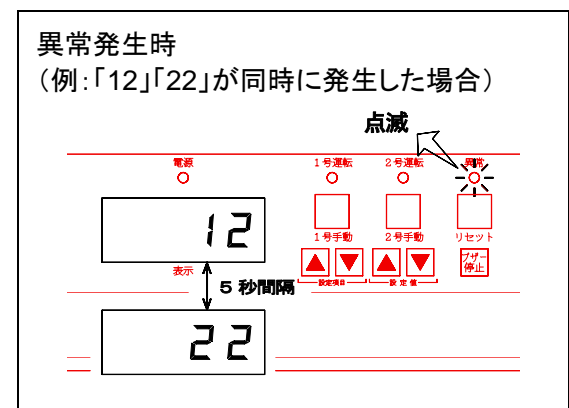
運転中のみ表示できます。
各号機の「▲」「▼」スイッチを同時に押すと押している間その号機の運転電流値を表示します。
運転選択が「手動」の場合は、この方法で表示させます。

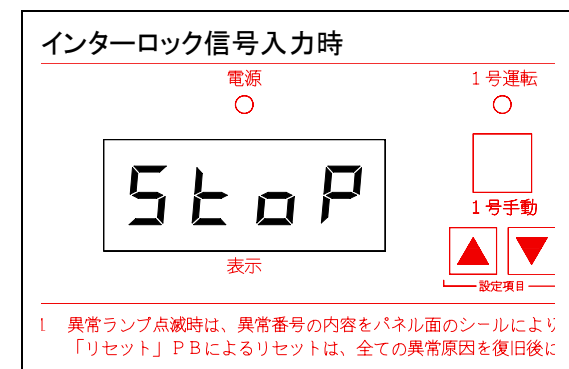
表示は目安値であり実際の値と異なる場合があります。保守・点検時には計測器を使用して測定してください。

6.1.2 異常発生時の表示

異常発生時には、発生した異常番号を表示します。
複数の異常が発生している場合、発生順に 5 秒づつ順番に表示します。

注 記

異常番号と異常内容との関係につきましては、
「8.　不具合の原因と対策」をご参照ください。

6.1.3 インターロック時の表示

インターロックが働いている間は、「自動運転」「手動運転」ともにポンプが起動しません。
その間表示部には“StoP”と表示します。

6.2 基本操作

6.2.1 手動運転

「5.1　手動運転の確認」および「2.1.2 制御盤操作パネルの名称と機能」を参照してください。

6.2.2 自動運転

「5.2 自動運転の確認」および「2.1.2 制御盤操作パネルの名称と機能」を参照してください。

6.2.3 異常発生時

「8.　不具合の原因と対策」を参照してください。

６．３ 設定方法

６．３．１ 運転に関する設定

「設定モード」に切り替えることで、以下の設定を行うことができます。ここで設定した内容は、元電源が遮断された場合でも保持されます。

- 最大給水揚程の設定
- 最小維持揚程の設定
- 運転種類の設定
- ポンプ台数ー並列台数の選択
- n台目並列目標揚程
- 昇圧目標揚程
- ブザー停止時間の設定(オプション設定)
- 外部リレー出力パターンの選択(オプション設定)
- 液面検出パターンの選択(オプション設定)
- 電磁弁制御パターンの選択(オプション設定)
- 吸込側条件の設定(オプション設定)
- 起動頻度異常の検出有無設定(オプション設定)

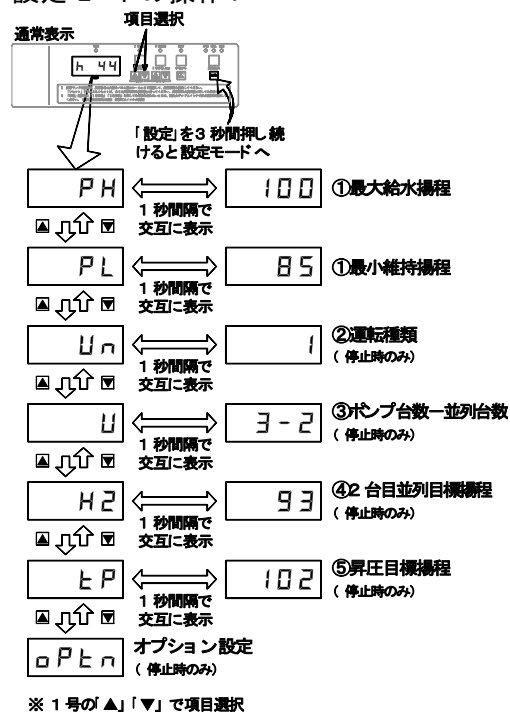
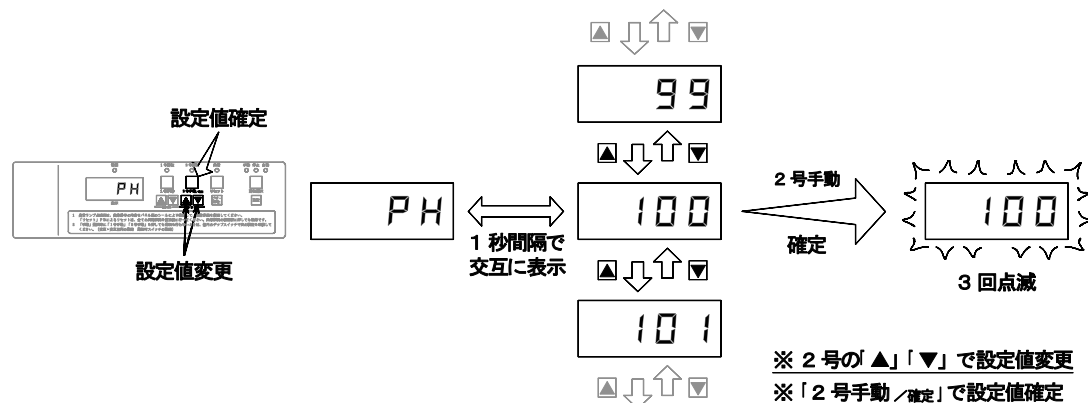
設定モードでの操作方法は次のとおりです。

□**設定モードへの切り替え**
操作パネルの「設定」スイッチを３秒間押し続けると設定モードとなります。

□**設定項目の選択**
１号ポンプの「▲」「▼」スイッチで設定項目を選択します。

□**設定値の変更**
２号ポンプの「▲」「▼」スイッチで設定値を変更します。

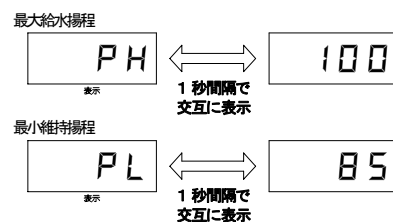
□**設定値の確定**
「２号手動／確定」スイッチで設定した値を確定します。
確定すると、表示が３回点滅します。

□**設定モードの終了**
設定モード中に再び「設定」スイッチを押すか、60 秒間何も操作を行わなければ、設定モードは終了し、通常状態（吐出配管内圧力表示）に復帰します。

注 記

設定値を変更した場合、必ず「2 号手動／確定」スイッチを押して設定値を確定してください。確定されないまま次の操作に移ると、変更した値は無効になります。

①最大給水揚程／最小維持揚程の設定「PH/PL」

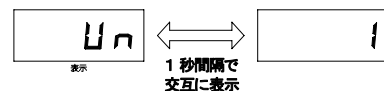
推定末端圧力一定制御を行う上での目標圧力を設定します。
現場の状況に応じて必要であれば変更してください。
設定可能範囲は、②の運転種類の設定により異なります。

設定可能範囲			
	圧力発信器レンジ	推定末端圧力一定制御 (Un=1) ［m］	吐出圧力一定制御 (Un=0) ［m］
最大給水揚程 PH	0～0.98MPa圧力発信器使用時	1～100	4～100
	0～1.47MPa圧力発信器使用時	1～150	4～150
	0～1.96MPa圧力発信器使用時	1～200	4～200
	0～2.94MPa圧力発信器使用時	1～300	4～300
最小維持揚程 PL	0～0.98MPa圧力発信器使用時	1～PH	1～(PH-3)
	0～1.47MPa圧力発信器使用時	1～PH	1～(PH-3)
	0～1.96MPa圧力発信器使用時	1～PH	1～(PH-3)
	0～2.94MPa圧力発信器使用時	1～PH	1～(PH-3)

注 記

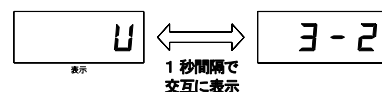
最大給水揚程（PH）、最小維持揚程（PL）の決定方法は
「6．4 圧力設定値の決め方」を参照してください。

②運転種類の設定「Un」

運転選択が「停止」時のみ設定できます。

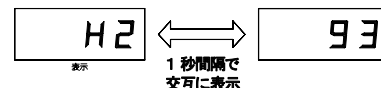
0･･･吐出圧力一定制御
1･･･推定末端圧力一定制御

注 記

標準出荷時には、推定末端圧力一定制御「1」となっています。特に指定のない場合は変更しないでください。

③ポンプ台数ー並列台数の設定「U」
運転選択が「停止」時のみ設定できます。
この設定項目は、ポンプ台数 3 台以上の機種の場合にしか表示されません。
ユニットのポンプ台数と最大並列台数を設定します。
なお、ポンプ台数ー並列台数は出荷時に設定されておりますので、変更しないでください。

3-2 ・・・ 2 台並列 3 台ローテーション (ポンプ台数 3 台／並列台数 2 台)
3-3 ・・・ 3 台並列 3 台ローテーション (ポンプ台数 3 台／並列台数 3 台)
4-3 ・・・ 3 台並列 4 台ローテーション (ポンプ台数 4 台／並列台数 3 台)
4-4 ・・・ 4 台並列 4 台ローテーション (ポンプ台数 4 台／並列台数 4 台)
5-4 ・・・ 4 台並列 5 台ローテーション (ポンプ台数 5 台／並列台数 4 台)
5-5 ・・・ 5 台並列 5 台ローテーション (ポンプ台数 5 台／並列台数 5 台)

⚠注 意

ポンプ台数ー並列台数(U)が正しく設定されていないと正常な制御が行えません。

④n台目並列目標揚程の設定「H2,H3,H4,H5」
運転選択が「停止」時のみ設定できます。
n台目の並列・解列目標揚程の設定をします。この設定項目の表示範囲は、下表のようにポンプ台数ー並列台数(U)の設定により異なります。また、吐出圧力一定制御(Un=0)が選択された場合には、表示されません。

ポンプ台数ー並列台数	表示項目
交互	無し
交互並列	H2
2 台並列 3 台ローテーション	H2
3 台並列 3 台ローテーション	H2, H3
3 台並列 4 台ローテーション	H2, H3
4 台並列 4 台ローテーション	H2, H3, H4
4 台並列 5 台ローテーション	H2, H3, H4
5 台並列 5 台ローテーション	H2, H3, H4, H5

設定項目		設定範囲 [m]
2 台目並列目標揚程	H2	PL～PH
3 台目並列目標揚程	H3	H2～PH
4 台目並列目標揚程	H4	H3～PH
5 台目並列目標揚程	H5	H4～PH

注 記

n 台目並列目標揚程(H2～H5)の決定方法は
「6．4　圧力設定値の決め方」を参照してください。

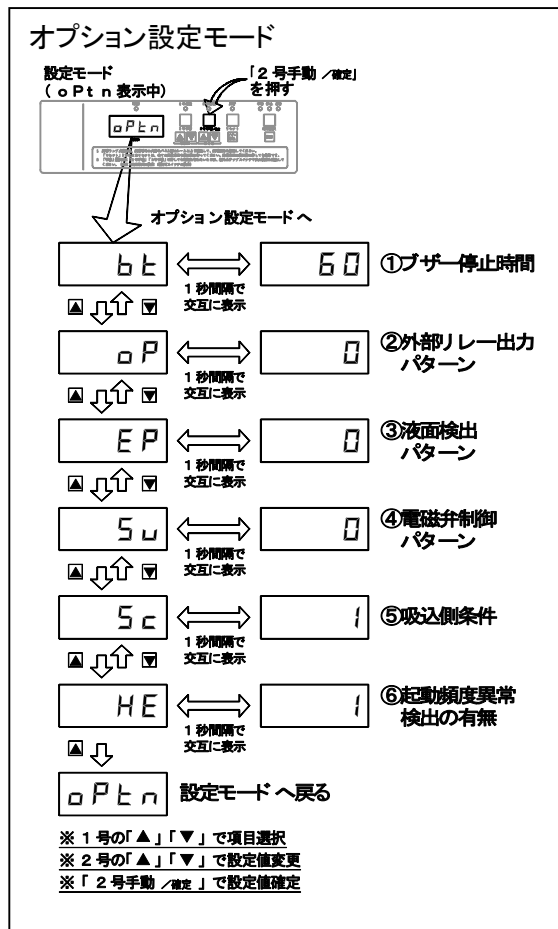
⑤昇圧目標揚程の設定「tP」
運転選択が「停止」時のみ設定できます。
少水量停止前の昇圧揚程の設定をします。この設定項目は、吐出圧力一定制御（Un=0）が選択された場合には、表示されません。

	設定範囲 ［m］
0～0.98MPa 圧力発信器使用時	PL～100
0～1.47MPa 圧力発信器使用時	PL～150
0～1.96MPa 圧力発信器使用時	PL～200
0～2.94MPa 圧力発信器使用時	PL～300

６．３．２ オプション設定

設定モードの「oPtn」表示中に「2 号手動/確定」スイッチを押すとオプション設定モードになります。尚、オプション設定モードでの操作方法は基本的に設定モードと同様です。
ただし、再び「oPtn」表示となった時点で終了し設定モードへ戻ります。また、10 秒間何も操作をしなければ設定モード共に終了し、通常表示へ戻ります。

注　記

「oPtn」の表示は、運転選択が「停止」時のみ表示されます。

①ブザー停止時間の設定「bt」

ブザー停止時間は、異常発生後に自動でブザーが停止するまでの時間です。
設定可能範囲は次の通りです。

設定値	設定内容
0	ブザー無し
1～60	ブザー停止時間（分）
99	ブザー停止無し

注　記

標準出荷時には、ブザー停止時間（分）「60」に設定されています。

②外部リレー出力パターンの選択「oP」

外部リレー出力パターン(無電圧 a 接点信号出力)を次表の内より選択できます。

外部リレー出力パターン一覧表

設定番号		0	1	2	3	4
端子番号	M11	1 号運転	1 号運転	1 号運転	1 号運転	一括運転
	M12	2 号運転	2 号運転	2 号運転	2 号運転	点検作業中
	B11	1 号故障※1	重故障※3	過負荷	INVﾄﾘｯﾌﾟ	1 号故障※1
	B12	2 号故障※1	軽故障※4	異常低圧	異常低圧	2 号故障※1
	B13	満水	ー	漏電	漏電	満水
	B14	減水・空転防止	ー	液面異常※5	液面異常※5	減水・空転防止
	B15	トラブル※2	一括故障※6	一括故障※6	一括故障※6	トラブル※2
	M13	3 号運転	3 号運転	3 号運転	3 号運転	ー
	M14	4 号運転	4 号運転	4 号運転	4 号運転	ー
	M15	5 号運転	5 号運転	5 号運転	5 号運転	ー
	B16	3 号故障※1	ー	ー	ー	3 号故障※1
	B17	4 号故障※1	ー	ー	ー	4 号故障※1
	B18	5 号故障※1	ー	ー	ー	5 号故障※1

外部出力パターン一覧表の補足

※1　故障に含まれる異常内容:
　n 号過負荷、n 号異常低圧、n 号漏電、n 号インバータトリップ、n 号オプション異常

※2　トラブルに含まれる異常内容:
　起動頻度異常、圧力発信器異常、電極異常

※3　重故障に含まれる内容:
　重故障は、故障発生により断水に至った場合に出力されます。
　断水となるのは、ユニット搭載の全ポンプが故障となった場合です。ただし、圧力発信器異常・空転防止の場合は、即断水となりますので重故障出力となります。

※4　軽故障に含まれる内容:
　異常発生時に断水に至らなかった場合、軽故障として出力されます。

※5　液面異常に含まれる内容:
　満水、減水、空転防止、電極異常

※6　一括故障には、すべての異常内容が含まれます。

注 記

標準出荷時には、パターン「0」に設定されています。

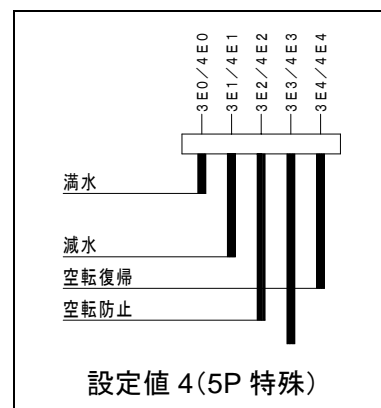
③液面検出パターンの選択「EP」

液面検出パターンを次の 5 パターンの中から設定できます。

0・・・電極棒 4P:満減水警報手動復帰
1・・・電極棒 4P:満減水警報自動復帰
2・・・電極棒 5P:満減水警報手動復帰
3・・・電極棒 5P:満減水警報自動復帰
4・・・電極棒順位特殊 5P:満減水警報自動復帰 (右図)

設定値 4(5P 特殊)

注 記

標準出荷時には、パターン「0」に設定されています。

④電磁弁制御パターンの選択「Sv」
電磁弁制御パターンを次の 4 パターンの中より選択できます。

設定値	電磁弁タイプ	制御内容
0	通電時開	標準制御
1	通電時開	自動交互制御
2	通電時閉	標準制御
3	通電時閉	自動交互制御

電磁弁自動交互制御は、受水槽 2 槽式の場合に No.1 水槽の電磁弁と No.2 水槽の電磁弁を交互に開閉する制御です。この制御は、電磁弁自動が選択されているときのみ有効となります。

注 記

標準出荷時には、パターン「0」に設定されています。

⑤吸込側条件の設定「Sc」
吸込側の条件（揚程）を（−5～5m）の範囲で設定します。不明な場合は押込運転の場合「1」に、吸上運転の場合「−1」にセットしてください。尚、この設定値は運転中に自動補正されます。

注 記

標準出荷時には、お客様の仕様に合わせて「1」もしくは
「−1」に設定されています。

⑥起動頻度異常検出有無設定「HE」
次のような設定値を選択することで、起動頻度異常の検出の有無を選択できます。
0･･･起動頻度異常検出無し
1･･･起動頻度異常検出有り

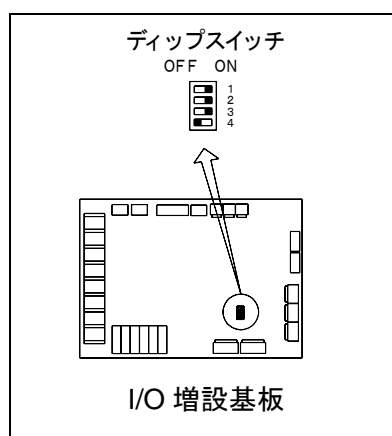
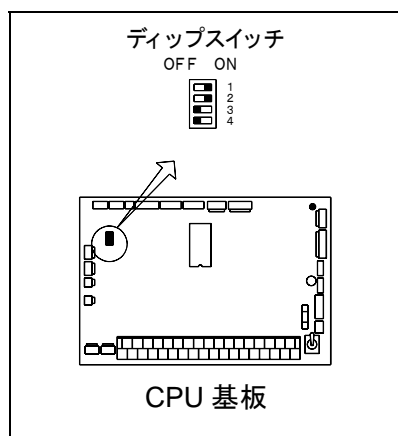
注 記

標準出荷時には、「1」に設定されています。

６．３．３　ディップスイッチの設定（ポンプ運転・休止の設定）

CPU 基板及び I/O 増設基板（ポンプ 2 台以上のユニットのみ追加付属）のディップスイッチにより以下の設定を行います。

ディップスイッチ一覧表

	番号	OFF	ON
CPU 基板	1	1 号運転不可	1 号運転可
	2	2 号運転不可	2 号運転可
	3	交互	交互並列
	4	常時位置	ー
I/O 増設 基板	1	3 号運転不可	3 号運転可
	2	4 号運転不可	4 号運転可
	3	5 号運転不可	5 号運転可
	4	常時位置	ー

CPU 基板

I/O 増設基板

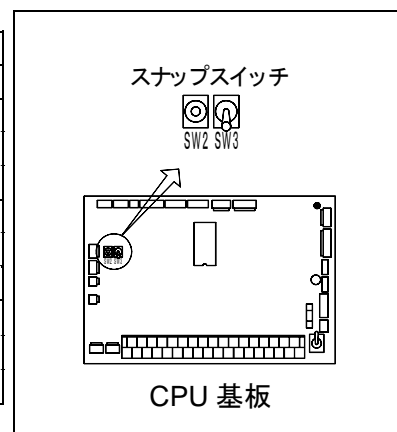
注　意

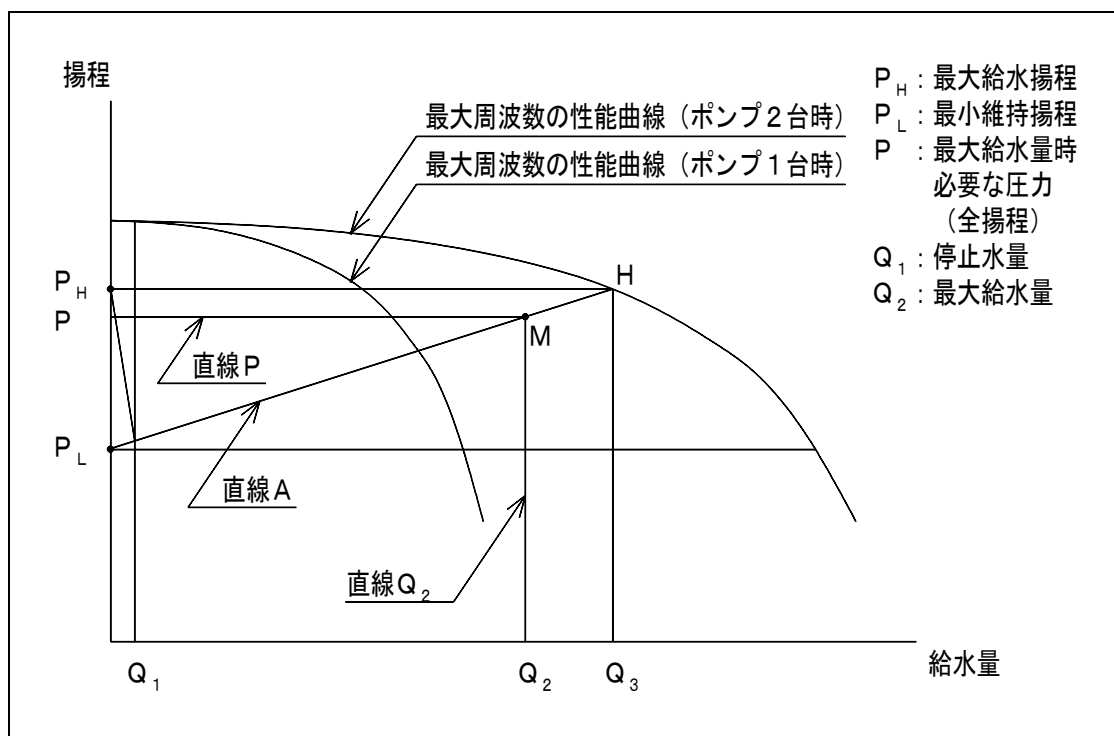
ディップスイッチは、必ず CPU 基板の操作電源スイッチを「OFF」にした状態で切り替えてください。操作電源スイッチ「ON」の状態で切り替えると、けがをしたり機器を破損させる恐れがあります。
CPU 基板ディップスイッチ番号 No.3, No.4 及び I/O 増設基板ディップスイッチ番号 No.4 は、出荷時に設定してありますので変更しないでください。

６．３．４　スナップスイッチの設定（受水槽制御の設定）

CPU 基板上にあるスナップスイッチの選択の組み合わせにより、以下の動作を行います。

			SW3		
			開	閉	自動
SW2	No.1	水位の検出	No.1	No.1	No.1
		動作する電磁弁	No.1	No.1	No.1
		電磁弁の開閉	常時開	常時閉	水位による
	共用	水位の検出	No.1	No.1	No.1
		動作する電磁弁	No.1&No.2	No.1&No.2	No.1&No.2
		電磁弁の開閉	常時開	常時閉	水位による
	No.2	水位の検出	No.2	No.2	No.2
		動作する電磁弁	No.2	No.2	No.2
		電磁弁の開閉	常時開	常時閉	水位による

CPU 基板

６．４ 圧力設定値の決め方

本給水ユニットを運転する場合、下記の 7 項目を設定する必要があります。
①最小維持揚程
②最大給水揚程
③2 台目並列目標揚程（並列台数により設定必要）
④3 台目並列目標揚程（並列台数により設定必要）
⑤4 台目並列目標揚程（並列台数により設定必要）
⑥5 台目並列目標揚程（並列台数により設定必要）
⑦昇圧目標揚程
この 7 項目は、以下の方法により決定してください。

①最小維持揚程（PL）の決め方
最小維持揚程の決め方には、以下の 2 通りの方法があります。より一層信頼性の高い運転を行わせるために、出来るだけ前者の方法によって決定してください。
・建物全揚程による方法
最小維持揚程＝給水装置から末端水栓までの実揚程＋末端給水栓で必要な圧力を揚程換算した値
・係数による方法
最小維持揚程＝最大給水量時必要な圧力を揚程換算した値(全揚程)×0.85

②最大給水揚程（PH）の決め方
・ユニットの予想性能曲線を用意してください。
・最大給水量の位置に縦線を引いてください。（直線Q_2）
・最大給水量時必要な圧力（全揚程）の位置に横線を引いてください。（直線 P）
・直線Q_2と直線Pの交点にマーキングしてください。（点M）
・給水量 0 の縦線上に最小維持揚程を圧力換算した点をマーキングしてください。（点P_L）
・点P_Lと点Mとを結ぶ直線を引いてください。（直線A）
・ポンプ最大運転台数時の性能曲線と直線Aの交わる点の圧力値を読み取ってください。（点P_H）
この圧力値を揚程換算した値が最大給水揚程です。

③2 台目並列目標揚程（H2）の決め方
・直線 A とポンプ 1 台時の性能曲線が交わる点の圧力を揚程換算した値が、2 台目並列目標揚程です。

④3 台目並列目標揚程（H3）の決め方
・直線 A とポンプ 2 台時の性能曲線が交わる点の圧力を揚程換算した値が、3 台目並列目標揚程です。

⑤4 台目並列目標揚程（H4）の決め方
・直線 A とポンプ 3 台時の性能曲線が交わる点の圧力を揚程換算した値が、4 台目並列目標揚程です。

⑥5 台目並列目標揚程（H5）の決め方
・直線 A とポンプ 4 台時の性能曲線が交わる点の圧力を揚程換算した値が、5 台目並列目標揚程です。

⑦昇圧目標揚程（tP）の決め方
・②最大給水揚程（PH）＋2m としてください。

注 記

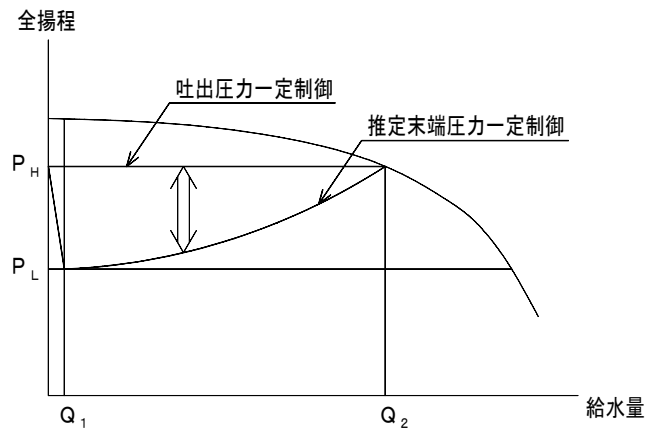
吐出圧力の再調整は、給水ユニットを運転して下記のような問題があった時だけ行ってください。必要のないときは変更しないでください。
また変更する場合には、7 項目すべて再調整してください。

〇推定末端圧力一定運転を選択した場合
・圧力が低い場合(使用水量が多い場合)・・・・・・「最大給水揚程」を上げてください。
・圧力が低い場合(使用水量が少ない場合)・・・・「最小維持揚程」を上げてください。
・圧力が高い場合(使用水量が少ない場合)・・・・「最小維持揚程」を下げてください。

〇吐出圧力一定運転を選択した場合
・圧力が高い場合・・・・「最大給水揚程」を下げてください。
・圧力が低い場合・・・・「最大給水揚程」を上げてください。
運転種類の選択については「６．３　設定方法」を参照してください。

推定末端圧力一定運転と吐出圧力一定運転の違い

推定末端圧力一定運転とは、末端水栓での圧力を一定に制御するものであり、吐出圧力一定運転とは、給水ユニット吐出部の圧力を一定に制御するものです。

吐出圧力一定運転の場合、給水ユニットの圧力設定は、末端水栓で最大水量時に必要な圧力に設定されています。その為、水量が減った際は配管抵抗が減少し、余剰な圧力が発生することになります（末端水栓での圧力上昇）。一方、推定末端圧力一定運転は、その余剰な圧力をマイコンにより推測してカットすることにより、末端水栓での圧力を一定に保ちます。またインバータ制御の場合、回転数の 3 乗に比例して軸動力が低減されるので、余剰な圧力分だけ回転数を下げることで、省エネルギーとなります。

7. 保守・点検

7．1　保守・点検の注意事項

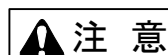
⚠警　告

給水ユニットの点検の際には、必ず元電源を遮断してください。感電する恐れがあります。また、自動運転などでポンプが急に起動することがあり、非常に危険です。

⚠警　告

制御盤にメガーをあてないでください。
電動機の絶縁抵抗を測定するときは、制御盤と電動機の接続を切り離して電動機単体にて測定してください。

■日常の点検の際、特に次のような点に注意してください。
(1)ポンプの吐出圧力、電流、振動、騒音などが平常と極端に異なる場合は、事故の前兆ですので、「7．3　定期点検表」を参照し、早めに処置してください。そのために、運転日誌をつけることをお勧めします。
(2)圧力タンク内の水を完全に抜いた状態で、タンク内の封入圧力が仕様通りの圧力であるかどうか、確認してください。封入圧力の確認は、圧力タンクの寿命に大きくかかわる事項ですので、定期的(最低 6 ヶ月以内ごと)に点検を行ってください。

⚠注　意

圧力タンク封入圧力は、基本的に圧力タンク銘板値に従ってください。
但し、設定値を変更した場合や、圧力タンク銘板値が不明な際には、下式の通りに圧力タンク封入圧力を調整してください。(PH、PL については「6．3．1　運転に関する設定」を参照してください。単位は[m]です。)

$$封入圧力[MPa] = \frac{(PL \times 2) + (PH \times 1.1) - 13.7}{4.4} \times 0.0098$$

単位換算は、1m≒0.0098MPa となります。

(3)制御盤内の接点・端子などのゆるみ、水滴などの混入がないかどうか、確認してください。
(4)配管からの水漏れ、配管の損傷がないかどうか、確認してください。
(5)軸封がグランドパッキンの場合には、漏れ量が適当かどうか、メカニカルシールの場合には水漏れがないかどうか、確認してください。
(6)制御盤の通気口を塞ぐような障害物がないかどうか、確認してください。

■ポンプを長時間運転しない場合は、次の点に注意してください。
(1)冬季などでポンプ内が凍結する恐れがありますので、必ず保温するか排水してください。
(2)予備のポンプがある場合には、予備ポンプをときどき運転していつでも使用可能なようにしておいてください。

7．2 点検作業中モード

保守・点検時に、点検作業中であることを外部に知らせる為に、制御盤を点検作業中モードにすることができます。

（1）点検作業中モードへの移行と解除

①点検作業中モードへの移行

圧力表示中に「設定」と「ブザー停止」スイッチを同時に 3 秒以上押すと、『点検作業中モード』に移行します。

移行時には、表示部に「CHEC」と 5 秒間表示します。

②点検作業中モードの解除

・点検作業中モード中に表示部の表示を圧力表示とし、「設定」と「ブザー停止」スイッチを同時に 3 秒以上押すと、点検作業中モードを解除します。

・点検作業中モード移行後 24 時間経過時点で、点検作業中モードを自動解除します。

（2）点検作業中モード中の動作

①表示

・点検作業中モード移行時に 5 秒間「CHEC」と表示されます。

・点検作業中モード中は、電源表示灯が点滅します。

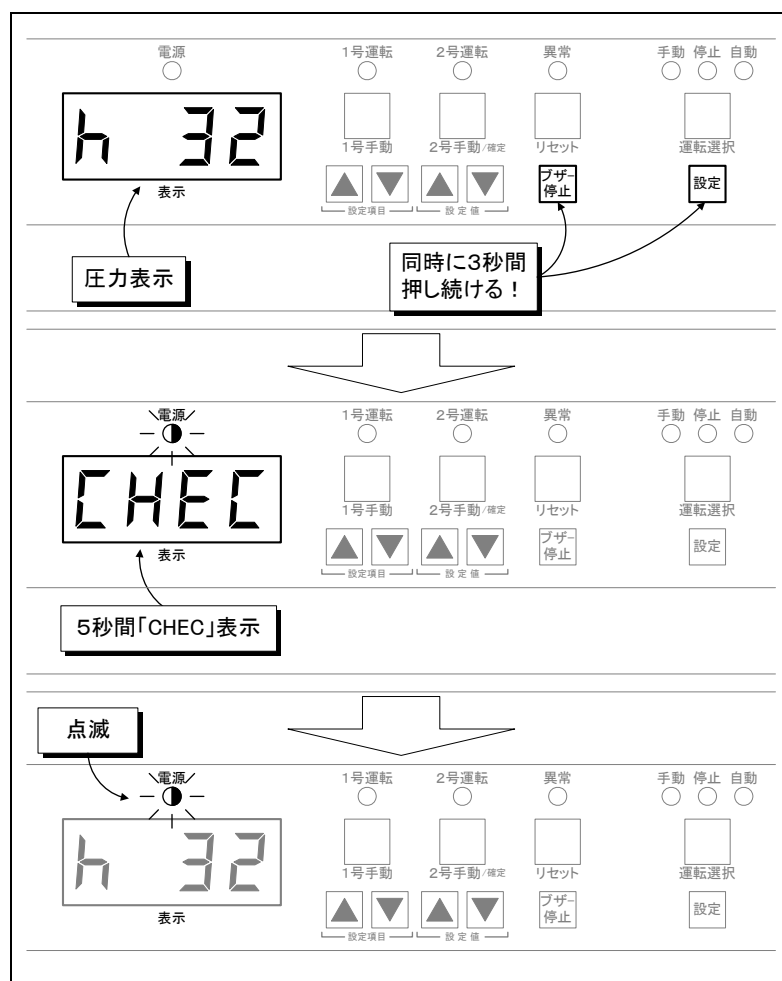
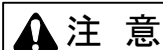
・上記以外は、通常状態と同一です。

②外部出力

点検作業中モード中は、外部出力リレーパターン（oP）「4」が選択されている場合のみ、MC-M2 間に出力（無電圧 a 接点）を行います。

外部出力リレーパターン 0～3 の場合は、外部出力は行いません。

③その他の動作

通常状態と同一です。

7．3 定期点検表

⚠注 意

部品交換や修理などは、専門業者または弊社指定のサービス窓口に依頼してください。誤った作業を行うと、事故や故障の原因となります。

項目	点検調整箇所	点検項目	点検方法	判断基準	点検周期				消耗部品		
					日常	1ヶ月	6ヶ月	1年	部品名	数量	交換時期
環境	温度	使用の範囲内	測定	0～40℃以内	○						
	湿度		測定	0～85%RH 未満	○						
	ほこりなど		目視	ないこと	○						
電源	電源端子台	電圧	測定	規定電圧が印加されていること			○				
		電圧変動	測定	許容変動範囲内であること			○				
制御盤	各表示灯	点灯確認	目視	異常のないこと	○				操作基板	1	5年に1回
	漏電遮断器	操作位置点検	目視	トリップなきこと	○						
	電源引込端子台 制御回路端子台 動力線	ネジのゆるみ	増締	ゆるみのないこと				○			
		発熱のあと	目視	変色してないこと				○			
		ほこりの付着	目視	必要なら清掃する				○			
	扉及び扉取付	開閉	手動	スムーズであること				○			
		締結部のゆるみ	増締	ゆるみのないこと				○			
	構造・外観	絶縁物	目視	割れ変形のないこと				○			
	インバータ	ネジのゆるみ	増締	ゆるみのないこと				○	平滑ｺﾝﾃﾞﾝｻ	2～5	5年に1回
	プリント基板	運転動作	目視	動作が確実なこと	○				プリント基板	1	5年に1回
	冷却ファン	異常音・振動	聴覚	異常のないこと	○				冷却ファン	2～5	3年に1回
		動作	目視	正常に回転すること	○						
付属品	圧力タンク	塗装の状態	目視	異常のないこと				○	圧力タンク	2	3年に1回
		封入圧力	測定	設定通り封入されていること			○				
	圧力発信器	設定信号	目視	圧力表示すること ポンプの起動・関連表示灯の点灯			○		圧力発信器	1	8年に1回
	逆止弁	異物のつまり	分解後点検	つまりのないこと			○		逆止弁	2～5	3年に1回
フロースイッチ	端子台	ネジのゆるみ 結露	目視	ゆるみ、結露のないこと			○				
	フラッパー、接点	開閉操作 信号確認	手動	異常のないこと			○		接点 ﾘｰﾄﾞｽｲｯﾁ	1	3年に1回
ポンプ・電動機	羽根車	つまり	分解後点検	つまりのないこと				○			
		摩耗		異常のないこと				○			
	主軸まわり	回転がスムーズか	手回し	スムーズであること				○			
	軸受	発熱	手触	異常に熱くないこと				○	軸受	2～5	3年に1回
	軸封	漏水状態	目視	異常な漏水のないこと		○			軸封	2～5	1年に1回
	外観	異常音・振動	聴覚	異常のないこと	○						
	絶縁抵抗	ｱｰｽと各ﾘｰﾄﾞ線間	メガ	1MΩ以上のこと				○			

8. 不具合の原因と対策

ポンプに異常が発生した場合は、警報出力をすぐに行わずにバックアップのみを行います。
異常内容により数回リトライを行い、その異常が続いた場合は警報出力を行います。

8. 1 異常時の対応

8. 1. 1 制御盤表示による異常内容の確認

制御盤上部の表示部には、通常は吐出配管内の圧力を表示していますが、何らかの異常が発生した場合は、異常表示灯が点滅し表示部に異常内容を番号で表示します。
この異常内容を下表の異常番号一覧表にて確認し、異常の原因を復旧してください。
異常の原因につきましては「8. 2 不具合の原因と対策」をご参照ください。
また、異常が複数発生した場合には、5 秒ごとに順次異常番号を繰り返し表示します。

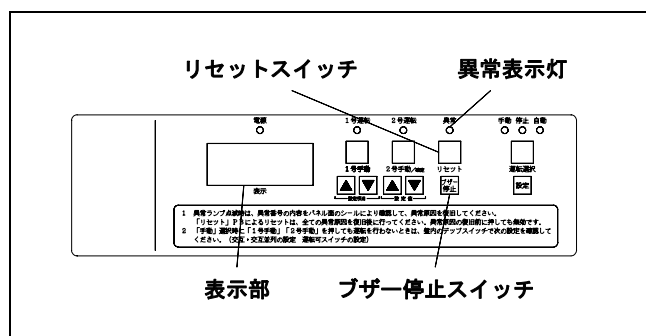



表 8-1 異常番号一覧表

番号	異常内容	番号	異常内容
01	満水	n1	n 号過負荷
02	減水	n2	n 号異常低圧
03	空転防止	n3	n 号漏電
04	起動頻度異常	n5□□	n 号インバータトリップ
05	圧力発信器異常	n8	n 号オプション異常
06	電極異常		

注)n には、ポンプ号数が入ります。
(例. 22:2 号ポンプ異常低圧)

表 8-2 インバータトリップ内容一覧

番号	異常内容	番号	異常内容
01	加速時過電流	09	パラメータ異常
02	定速時過電流	10	始動時出力側地絡過電流
03	減速時過電流	11	CPU エラー
04	回生過電圧遮断	12	瞬時停電保護
05	トランジスタ保護	13	不足電圧保護
06	フィン過熱	14	電源出力短絡
07	ストール防止	15	出力欠相保護
08	通信異常	16	突入抵抗加熱

インバータトリップ時には、n5 の 後ろにその内容を盤面表示します。

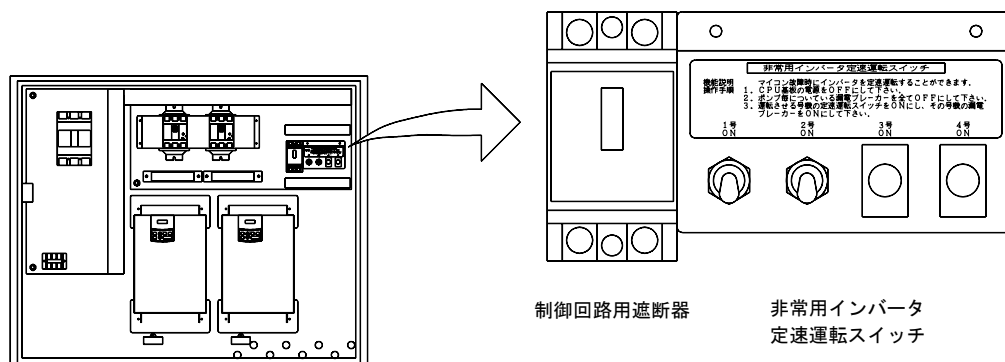
注 記

少水量で連続運転している場合(製氷機、配管漏水など)には起動頻度異常「04」が出やすくなります。
その場合にはオプション設定により起動頻度異常を検出無しとすることができます。(「6. 3. 2 オプション設定」をご参照ください。)

８．１．２ 異常リセットの方法

異常の原因を復旧し、リセットスイッチを押してください。
異常の原因を復旧する前にリセットスイッチを押しても無効となり、リセットできません。
また、異常内容が複数ある場合は、原因が復旧されたものだけがリセットされます。

８．１．３ 緊急給水機能

万一、CPU 基板にトラブルが発生し、自動運転・手動運転共に不能となった場合にも、インバータが正常であれば、以下の手順で強制的に給水させ、断水を回避することができます。

⑴制御盤の扉を開きます。
⑵制御盤内右上の制御回路用遮断器を「OFF」にします。
⑶各ポンプ用漏電遮断器を全て「OFF」にします。
⑷「非常用インバータ定速運転スイッチ」で強制運転させたい号機のスナップスイッチを「ON」にします。
⑸強制運転させたい号機の漏電遮断器を「ON」にします。
⑹設定された周波数（60Hz）で運転することを確認してください。
⑺停止させる場合は、停止させたい号機の漏電遮断器を「OFF」にしてください。

⚠注 意

緊急給水を終了させるには、漏電遮断器を全て「OFF」にしたうえで、「非常用インバータ定速運転スイッチ」のスナップスイッチを全て「OFF」にしてください。
問題無いことを確認後、遮断器を「ON」にして正常動作に復旧させてください。

⚠警　告

強制運転を行う号機の漏電遮断器は「ON」になっています。充電部には触れないでください。
感電する恐れがあります。

⚠警　告

ポンプを強制運転に設定した場合、給水ユニットの設定並列台数以上の
ポンプが運転可能となってしまいますが、必ず給水ユニットに定められた並列台数以内で運転してください。設定並列台数以上の過電流が流れ、非常に
危険です。

⚠警　告

強制運転中は、少水量停止機能はもとよりインバータトリップ以外の保護
機能は一切働きませんので、運転には注意してください。
水を使用しない場合には、ポンプを停止させるか蛇口等を開け、水を逃がし続けて締切運転を避けてください。また、空運転とならないよう受水槽水位には注意してください。
冷却ファンが作動しないため、長時間にわたる最大負荷での連続強制運転はインバータトリップの原因となりますので、長時間にわたる強制運転は行わないようお願いします。

8．2 不具合の原因と対策

表示No.	表示内容	原因	対策
01	満水	・ボールタップの故障。 ・電極棒を5Pで使用しているにもかかわらず、4Pの設定としている。 ・流入電磁弁の設定が間違っている。（通電時閉タイプ、通電時開タイプ） ・流入電磁弁が故障している。	・ボールタップを点検・交換する。 ・液面検出パターン設定を確認し、正しく設定する。 ・電磁弁制御パターン設定を確認し、正しく設定する。 ・流入電磁弁を点検・交換する。
02	減水	・ボールタップの故障。 ・電極棒配線の接続不良・断線。 ・電極ホルダー部接触不良。	・ボールタップを点検・交換する。 ・電極棒配線の点検・やりなおす。 ・電極ホルダー部を点検する。
03	空転防止	・流入電磁弁の設定が間違っている。（通電時閉タイプ・通電時開タイプ） ・流入電磁弁が故障している。	・電磁弁制御パターン設定を確認し、正しく設定する。 ・流入電磁弁を点検・交換する。
04	起動頻度異常	・圧力タンクのダイヤフラムの破損。 ・漏水・または蛇口の締め忘れ。 ・逆止弁に異物をかみ込んでいる。	・圧力タンクの点検・交換を要する為、テラル株式会社又はサービス会社に連絡する。 ・配管およびボールタップなどをチェックする。 ・バルブの分解を要する為、テラル株式会社又はサービス会社に連絡する。
05	圧力発信器異常	・圧力発信器が故障している。 ・配管が凍結している。 ・コネクタの接続不良。	・圧力発信器を取り替える。 ・保温材で配管を保護する。又は、凍結防止仕様に改造する為、テラル株式会社又はサービス会社に連絡する。 ・コネクタをしっかり接続する。
06	電極異常	・電極棒配線の接続不良・断線。	・電極棒配線を点検・やりなおす。
n1	n号過負荷	・軸受が壊れている。 ・ポンプに異物が詰まっている。 ・電源電圧が低すぎる。 ・ポンプ番号の設定値が間違っている。 ・電動機の不良。	・軸受の交換を要する為、テラル株式会社又はサービス会社に連絡する。 ・バルブの分解を要する為、テラル株式会社又はサービス会社に連絡する。 ・電源電圧をチェックする。 ・ポンプ番号を正しい値に設定する。 ・電動機の交換を要する為、テラル株式会社又はサービス会社に連絡する。
n2	n号異常低圧	・ポンプに異物が詰まっている。 ・吸込配管から空気が混入している。 ・呼水が不足している。 ・圧力設定が間違っている。 ・検出用圧力スイッチが故障している。	・ポンプの分解を要する為、テラル株式会社又はサービス会社に連絡する。 ・吸込配管各部の継ぎ目を調べ修理する。 ・呼水を十分にする。 ・圧力設定値を正常範囲にする。 ・検出用圧力スイッチを点検・交換する。
n3	n号漏電	・漏電している。	・漏電箇所を調査し、改善する。
n5	n号ｲﾝﾊﾞｰﾀﾄﾘｯﾌﾟ	・電圧が低い（瞬間的な場合も含む）。 ・電圧が高い（瞬間的な場合も含む）。 ・入力側が欠相している。 ・瞬間的な停電があった。 ・過負荷で使用している。 ・電動機の不良。 ・制御盤の冷却ファンが壊れている ・制御盤（ｲﾝﾊﾞｰﾀ）の不良 ・定格電流値の設定値が間違っている。	・定格電圧にする。 ・定格電圧にする。 ・欠相原因を除去する。 ・停電原因を除去する。 ・点検・修理する。 ・点検・交換する。 ・点検・交換する。 ・点検・交換する。 ・正しい値に設定する。
n8	n号オプション異常	・インバータ通信線の接続不良。 ・制御盤（インバータ）の不良。 ・制御盤（CPU基板）の不良。	・インバータ通信線をしっかり接続する。 ・点検・交換する。 ・点検・交換する。